



ГОСКОРПОРАЦИЯ
«РОСАТОМ»

Альбом типовых решений

«ШПУНТ ШК-150УМ И ШК-200УМ»

Официальный партнер **ООО «Центр Строительных Материалов и Технологий»** (ООО «ЦСМТ», ИНН 7801316471) На право осуществлять деятельность, связанную с разработкой инженерных решений, внедрением, продажей и выполнением работ по усилению конструкций с применением материалов и технологий «UMATEX».

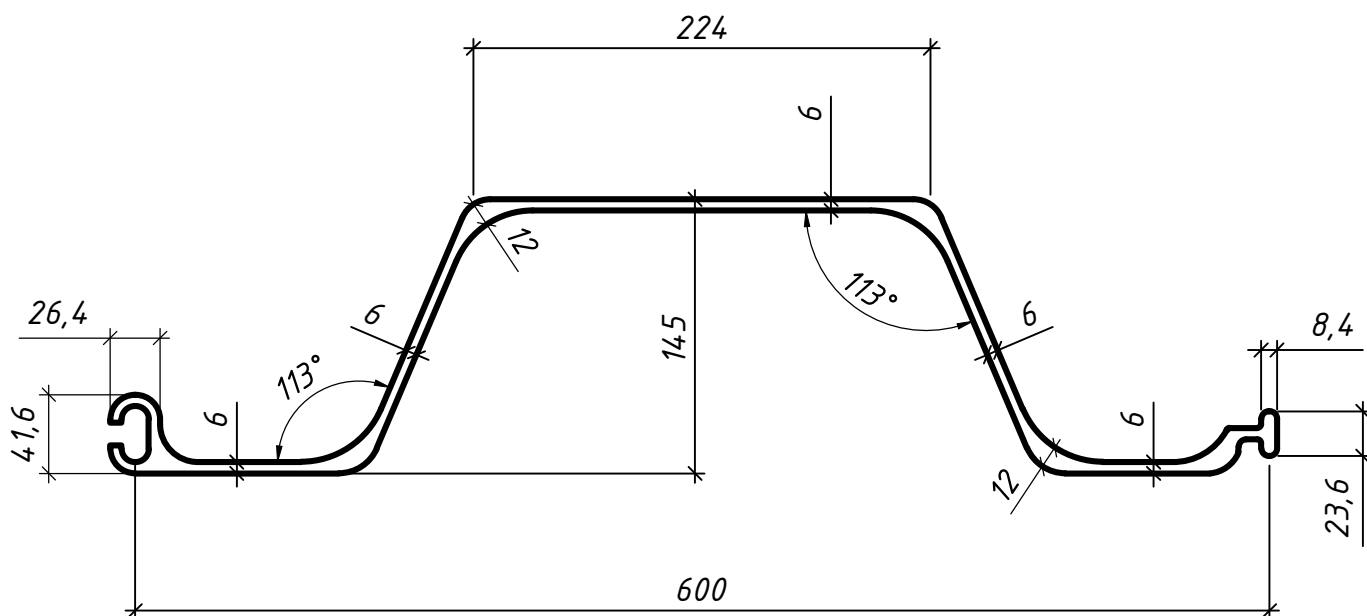
г. Санкт-Петербург, ул. Одоевского дом 24/1

тел. 8 812 309 42 85, +7 911 111 95 39

www.fibarm-composite.ru

E-mail: info@fibarm-composite.ru

ШПУНТ ШК-150УМ



Общие указания

1 Настоящий альбом типовых решений (АТР) предназначен для применения организациями и проектными институтами, проектирующими шпунтовые ограждения.

В состав альбома входят рабочие чертежи шпунтовых свай из полимерного композитного материала (ПКМ), а также рекомендации по проектированию:

- сечение типа ШК-150 из ПКМ;
- типовые решения по исполнению ограждения котлована из корытообразного профиля;
- конструктивная схема ограждения консольного типа;
- конструктивная схема ограждения котлована с тросовой оттяжкой из ПКМ;
- конструктивная схема с анкерами;
- типовой узел для ограждения из фибerglassовой анкерной сваи;
- типовой узел для ограждения с тросовой оттяжкой из ПКМ.

2 Данный альбом распространяется на работы и технологические процессы по устройству шпунтовых ограждений котлованов, выполненных из композитных шпунт-свай, а также при разработке проекта шпунтового ограждения, проекта производства работ по устройству ограждения, оценке состояния эксплуатируемого шпунтового ограждения из ПКМ и других случаях.

Ведомость рабочих чертежей основного комплекта

Лист	Наименование	Примечание
1	Общие данные	
2	Область применения. Преимущества. Физ.-мех. характеристики шпунтовых свай из ПКМ	
3	Тип сечения шпунтовых свай. Технология производства шпунтовых свай	
4	Сечение шпунтовых свай	
5	Классификация грунтов. Методы погружения шпунтовых свай. Подбор оборудования для погружения свай	
6	Схема ограждение котлована из корытообразного профиля	
7	Схемы ограждения консольного типа и с тросовой оттяжкой из ПКМ	
8	Схема узлов крепление 1-3	
9	Схемы ограждения консольного типа с распоркой; с анкером	
10	Схемы устройства фибerglassовых и тросовых грунтовых анкеров.	
11	-150	

Ведомость ссылочных документов

Обозначение	Наименование	Примечание
	Ссылочные документы	
ГОСТ 5686-2012	Грунты. Методы полевых испытаний сваями	
ГОСТ 12071-2014	Грунты. Отбор, упаковка, транспортирование и хранение образцов	
ГОСТ 19912-2012	Грунты. Методы полевых испытаний статическим и динамическим зондированием	
ГОСТ 20276-2012	Грунты. Методы полевого определения характеристик прочности и деформируемости	
ГОСТ 20522-2012	Грунты. Методы статистической обработки результатов испытаний	
ГОСТ 30672-2012	Грунты. Полевые испытания. Общие положения	
СНиП 12-01-2004	Организация строительства	
СП 22.13330.2016	Основания зданий и сооружений	
СП 24.13330.2011	Свайные фундаменты	
СП 45.13330.2017	Земляные сооружения, основания и фундаменты	
СП 47.13330.2016	Инженерные изыскания для строительства. Основные положения	
СП 48.13330.2012	Организация строительства	
СП 50-101-2004	Проектирование и устройство оснований и фундаментов зданий и сооружений	

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
						Конструктивные решения по ПКМ-шпунту ШК-150УМ			
						Альбом типовых решений по ПКМ-шпунту ШК-150УМ	Стадия	Лист	Листов
							Р	1	
						Общие данные	Umatex		

Область применения. Преимущества.

С точки зрения монтажа композитные шпунты могут применяться в зернистых грунтах, состоящих главным образом из гравия, песка, песчаного ила, а также в связанных, плотных грунтах, состоящих из глины и ила.

Погружая данные шпунтовые сваи в грунт, возводят прочное и надежное сооружение – фактурную композитную стенку. Такое сооружение служит для обеспечения водонепроницаемости береговой линии.

Область использования композитных шпунтовых свай распространяется на все сферы строительства, начиная от традиционного строительства гидротехнических и подземных сооружений, инженерных сооружений и путей сообщения, и заканчивая охраной окружающей среды.

Области применения шпунта из ПКМ:

- строительство: гидроизоляционные стены, шлюзы, молы, доки, плотины, ramпы, водоприемные и водоотводящие сооружения, причалы и подпорные стены, тоннели, подземные сооружения, коллекторы;

- обустройство: котлованы, шахтные стволы, дренажные отводы, откосы, опоры мостов, ландшафт, фундаменты зданий и сооружений, свалки, герметичные влагосборники, очистные сооружения;

- укрепление: основания фундаментов и дорог, стены траншей и котлованов, берега рек, каналов, островов, склоны, плавучие, осыпи, плотины, причальные и доковые сооружения, швартовые палы.

Преимущества шпунта из ПКМ:

- долговечность (гарантийный срок службы свай из этого материала не ограничен), в том числе в агрессивных грунтовых водах

- независимость работ от погодных условий;

- легкость транспортировки и монтажа благодаря малому весу и специальной крепежной системе;

- малый вес и толщина конструкции шпунта;

- сокращение сроков строительных работ по сравнению с забивкой стального шпунта;

- безопасность производства работ;

- простота демонтажа шпунтовых стен для повторного использования;

- высокие противопожарные качества;

- эстетичность вида конструкций;

- шпунтовая свая имеет достаточную глубину погружения в грунт и служит водонепроницаемым барьером между водой и грунтом;

- ограждение из данных изделий получается надежным, т. к. физико-механические свойства композитных свай достаточно высокие.

Основные физико-механические характеристики композитных шпунтовых свай:

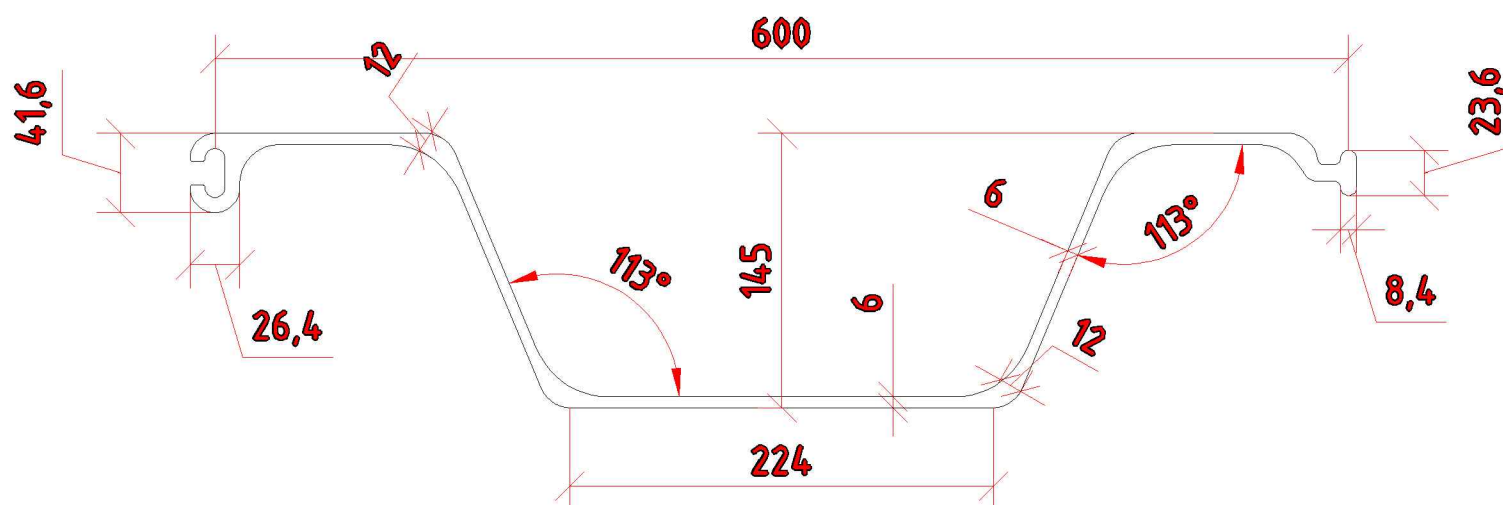
Наименование характеристики	Единицы измерения	Значение
Природно-климатические условия применения	В любых климатических условиях по СП 131.13330.2018	
Взаимодействие с химически агрессивными средами	-	Допускается
Предел прочности при продольном растяжении, R _x	МПа	1200
Модуль упругости	МПа	31500
Срок эксплуатации	Данные изготовителя	Не ограничен

Согласовано

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

						Конструктивные решения по ПКМ-шпунту ШК-150УМ			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Альбом типовых решений по ПКМ-шпунту ШК-150УМ	Стадия	Лист	Листов
							Р	2	10
						Область применения. Преимущества. Физ.-мех. характеристики шпунтовых свай из ПКМ	Umatex		

Тип сечения – корытообразный



Размеры для справок.

Технология производства шпунта корытообразного типа сечения ШК-150 – пултрузия.

Технология пултрузии основана на протягивании волокнистых армирующих материалов, предварительно пропитанных полимерной композицией. Процесс состоит из нескольких этапов:

- 1) предварительное придание формы: армирующий состав (стекловолокно, углеволокно и т.д.) подается и пропускается через преформовочное устройство, которое придает ему желаемую форму и выравнивает волокна;
- 2) пропитывание: далее материал пропускается через инжекционный бокс, где он пропитывается связующим полимером и подается нагретую фильеру;
- 3) отверждение и механическая обработка: комплект нагревателей, находящийся в прямом контакте с фильерой, нагревает ее до необходимой температуры. Под действием тепла полимерная матрица обволакивает армирующие материалы и происходит процесс полимеризации;
- 4) протягивание и разрезание: армированный профиль, имеющий сечение, задаваемое фильерой и стабильные свойства, как по длине, так и по сечению, извлекается из фильеры тянущим устройством и направляется к отрезной машине для нарезки на готовые изделия.

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

						Конструктивные решения по ПКМ-шпунту ШК-150УМ			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Альбом типовых решений по ПКМ-шпунту ШК-150УМ	Стадия	Лист	Листов
							Р	3	
						Тип сечения шпунтовых свай. Технологии производства шпунтовых свай.	Umatex		

Таблица 1.

Характеристики шпунта ШК-150УМ

Площадь сечения, А	Масса, м	Момент инерции, Ix	Упругий момент сопротивления, Wx	Радиус инерции, rx	Допустимый момент, Мх	Предел прочности на растяжение, Rх
см ²	кг	см ⁴	см ³	см	кН*м	МПа
61.61	13.26	2075.86	256.28	5.80	307.54	1200.00

Таблица 2. Требуемые значения жесткости EJ и допустимого изгибающего момента М шпунтовой стенки в зависимости от расчетной схемы работы, глубины котлована и грунтовых условий

Глубина котлована, м	Заделка стенки ниже дна котлована, м	Тип крепления	Глубина установки анкеров или распорок, м	EI, МН*м ²	М, кН*м	Q, кН м	N, кН м	X, см
Инженерно-геологические условия 1-го типа-грунт песчаный высокой прочности								
2,5	3,1	Консольное	-	20,6	43,2	2,5	-	3,1
5	6,0	То же	-	309,0	292,0	5	-	2,9
7,5	8,5	То же	-	1751,0	865,9	7,5	-	3,0
10,0	12,0	То же	-	4120,0	1746,2	10,0	-	3,5
5,0	3,0	Один ярус	2,0	30,9	76,3	5,0	54,0	3,0
7,5	5,0	То же	2,0	37,1	130,1	7,5	98,0	2,7
10,0	6,0	То же	2,0	113,3	297,0	10,0	151,0	2,9
Инженерно-геологические условия 2-го типа-грунт глинистый очень низкой прочности								
2,5	3,0	Консольное	-	3,09	6,0	5,6	-	2,8
5	6,0	То же	-	2060,0	142,0	58,0	-	3,5
7,5	12,0	То же	-	103,000	1579,0	521,0	-	4,0
10,0		То же	-	-	-	-	-	-
5,0	4,0	Один ярус	2,0	10,3	31	31,0	29,0	2,7
7,5	6,0	То же	2,0	164,8	364,0	124,0	136,0	2,8
10,0	8,0	То же	2,0	1030,0	1266,0	290,0	314,0	2,9

Примечания к таблице 2:

1 Рекомендуется использовать таблицу в качестве методического материала при устройстве шпунтового ограждения из ПКМ. Подбор схемы ограждения осуществляется в зависимости от инженерно-геологических условий, глубины котлована и др. факторов.

2 Условные обозначения:

М - изгибающий момент в ограждающей стенке ;

Q- поперечная сила в ограждающей стенке;

N- усилие в распорной системе (анкере или распорке);

X- максимальное горизонтальное перемещение ограждающей стенки ;

EI- жесткость на изгиб.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Конструктивные решения по ПКМ-шпунту ШК-150УМ			
						Альбом типовых решений по ПКМ-шпунту ШК-150УМ	Стадия	Лист	Листов
							Р	4	
						Сечение шпунтовых свай	Umatex		

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

- Погружение шпунта из ПКМ осуществляется несколькими различными способами:
- с гидроподмывом;
 - вибропогружателем;
 - пневмопогружателем;
 - малогабаритным пневмопробойником.

Выбор метода определяется видом грунта и стесненностью рабочей зоны.

Классификация грунтов по трудности погружения свай принята следующая:

При погружении свай вибропогружателями: грунтовое основание состоит преимущественно из водонасыщенных пылеватых, мелких и средней крупности рыхлых и средней плотности песков, а также мягко- и текучепластичных, пылевато-глинистых грунтов.

IIМ - пески, супеси, суглинки и глины с примесью гравия, гальки, дресвы, щебня и валунов;

IIIМ - гравийно-галечные и щебенисто-дресвяные грунты без валунов и с валунами.

Методы погружения шпунтовых свай:

Погружение шпунта может производиться вибропогружателями. В особо тяжелых грунтовых условиях сочетать с дополнительными облегчающими погружение мероприятиями: устройством предварительной прорези, подмывом, лидерным бурением и т.п.

1 Погружение шпунта с помощью вибромашин рекомендуется производить в случаях, когда грунтовое основание состоит преимущественно из водонасыщенных пылеватых, мелких и средней крупности рыхлых и средней плотности песков, а также мягко- и текучепластичных, пылевато-глинистых грунтов с показателем текучести IL0,5.

2 Метод задавливания с гидроподмывом.

Выполняется при помощи сваедавливающей установки с использованием подмыва помповыми насосами.

Для погружения свай с применением подмыва, грунт разрыхляют и частично вымывают струями воды, вытекающими под давлением из нескольких трубок диаметром 38...62 мм, укрепленных на свае. Расположение подмывных трубок может быть боковым, когда две или четыре подмывные трубки с наконечниками находятся по бокам сваи, и центральным, когда один одноструйный или многоструйный наконечник размещен по центру погружаемой сваи.

3 Погружение шпунта в скважины, наполненные раствором цемента - вибропогружение (пневмопогружение).

Выполняется при помощи вибропогружателя. Вибропогружение производится с использованием стандартных захватов для шпунтовых свай корытного профиля или специальных двойных захватов для погружения труб.

Подбор оборудования для погружения шпунта:

Критерием правильности выбора погружающегося механизма является успешное пробное погружение не менее трех шпунтовых свай в наиболее характерных пунктах площадки возведения сооружения.

Метод погружения шпунта и применяемое оборудование должны соответствовать указаниям проектов организации строительства и производства работ для данного сооружения.

Выбор комплекса оборудования для сооружения шпунтовой стены выполняется на основе анализа всей совокупности исходных факторов, основными из которых являются:

- характеристики шпунта (длина, диаметр, площадь поперечного сечения, масса, длина замков);
- принятая технология производства шпунтовых работ (последовательное погружение каждой шпунтины на полную глубину одним погружающим механизмом; с предварительным набором шпунта в стенку и последующим погружением шпунта за несколько проходок);
- инженерно-геологические условия (характеристики грунтовых слоев по сопротивлению погружению и глубина погружения);
- гидрометеорологические условия (глубина воды, колебания уровня воды, скорость течения, роза ветров, защищенность акватории от волнения);
- местные технические условия (наличие соответствующего оборудования, электроэнергии, транспортных путей и т.д.);
- принятый метод производства работ (с берега, с воды, с временных подмостей и т.д.);

Подготовительный этап погружения шпунтовых свай из ПКМ:

В качестве направляющих при сооружении шпунтовой стены используют кондуктор, состоящий из временных вертикально заглубленных свай из труб и соединенных между собой швеллером. Все размеры кондуктора составляются по проекту. Швеллеры выполняются из профильной стали и крепятся болтами к уже забитым временным сваям из труб. На направляющих должны быть надежно закреплены створные вехи, по которым направляющие устанавливаются в створ сооружения с помощью геодезических приборов.

Согласовано

Взам. инв. №

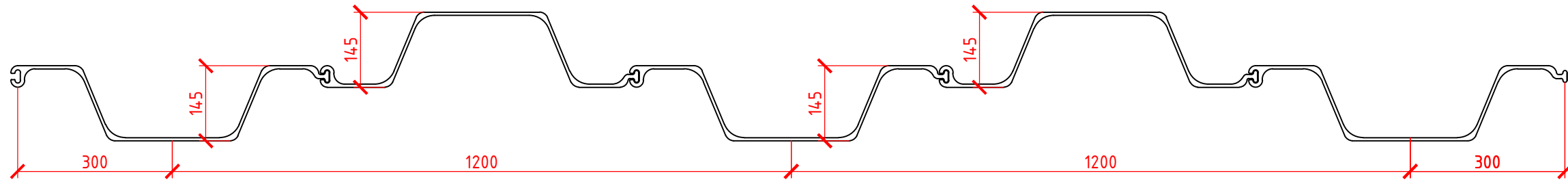
Подп. и дата

Инв. № подл.

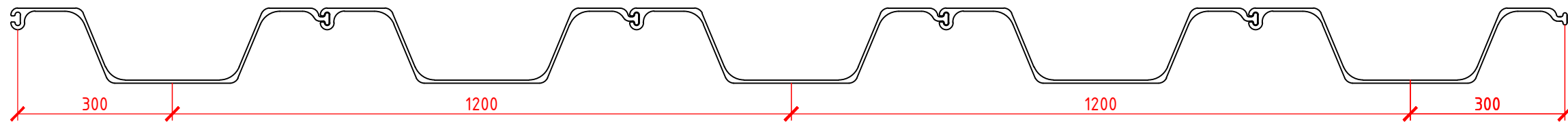
							Конструктивные решения по ПКМ-шпунту ШК-150УМ			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата					
							Альбом типовых решений по ПКМ-шпунту ШК-150УМ	Стадия	Лист	Листов
								Р	5	
							Классификация грунтов. Методы погружения шпунтовых свай. Подбор оборудования для погружения свай	Umatex		

Схема ограждение котлована из корытообразного профиля

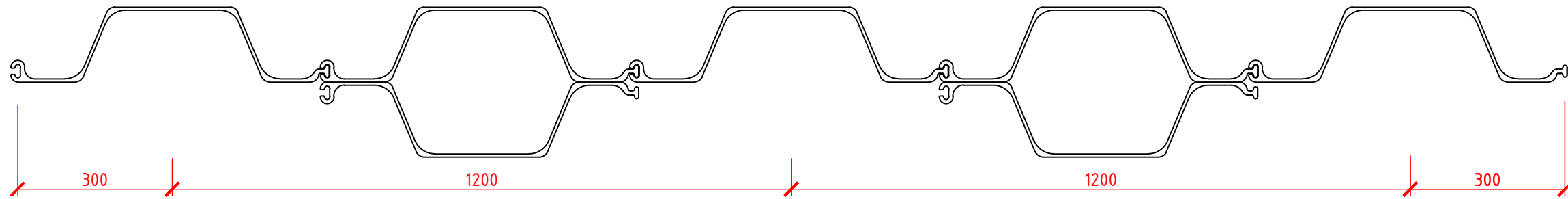
Вариант №1



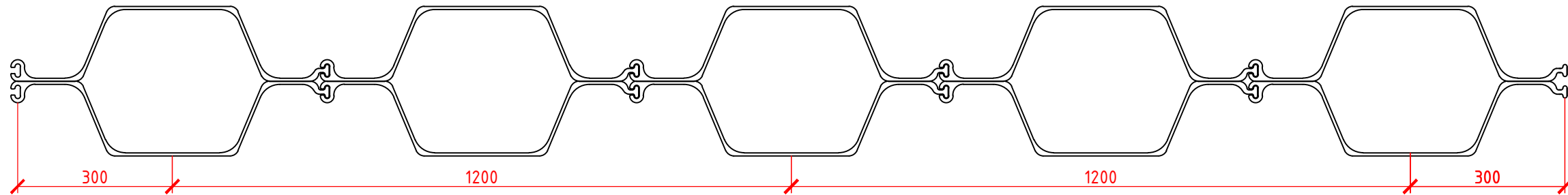
Вариант №2



Вариант №3



Вариант №4



1 Размеры для справок.
2 Неуказанные размеры для вариантов 2-4 - по варианту 1.

Согласовано

Инв. № подл. Подп. и дата. Взам. инв. №

						Конструктивные решения по ПКМ-шпунту ШК-150УМ			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Альбом типовых решений по ПКМ-шпунту ШК-150УМ	Стадия	Лист	Листов
							Р	6	
						Схема ограждение котлована из корытообразного профиля		Umatex	
Формат А3									

Схема ограждения консольного типа

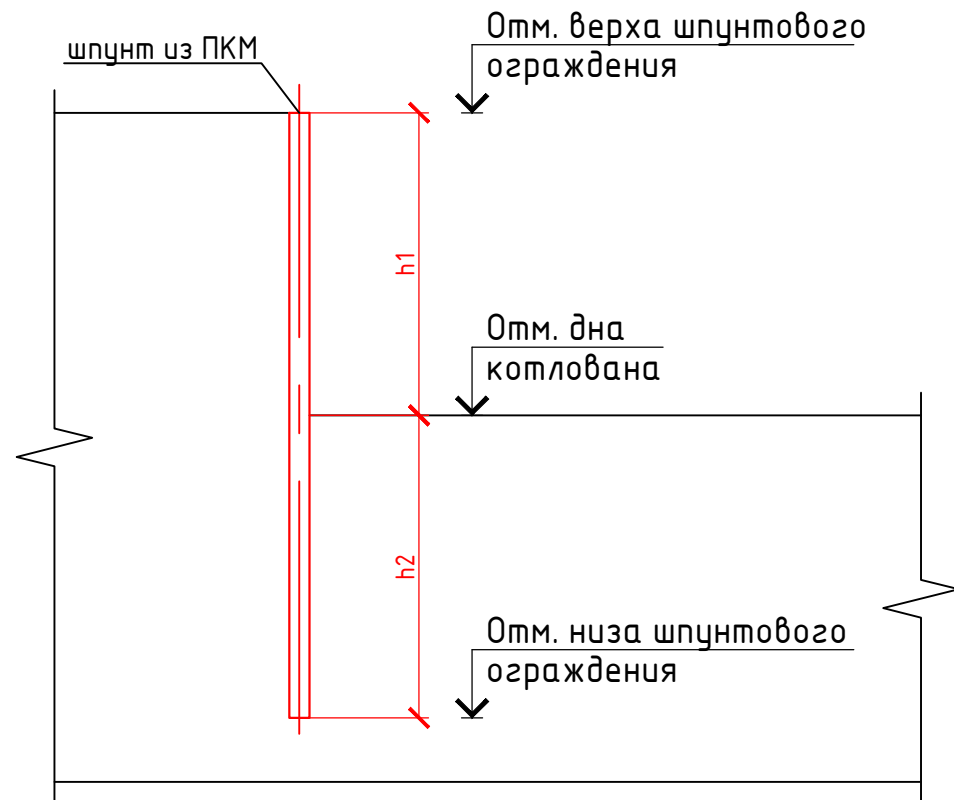
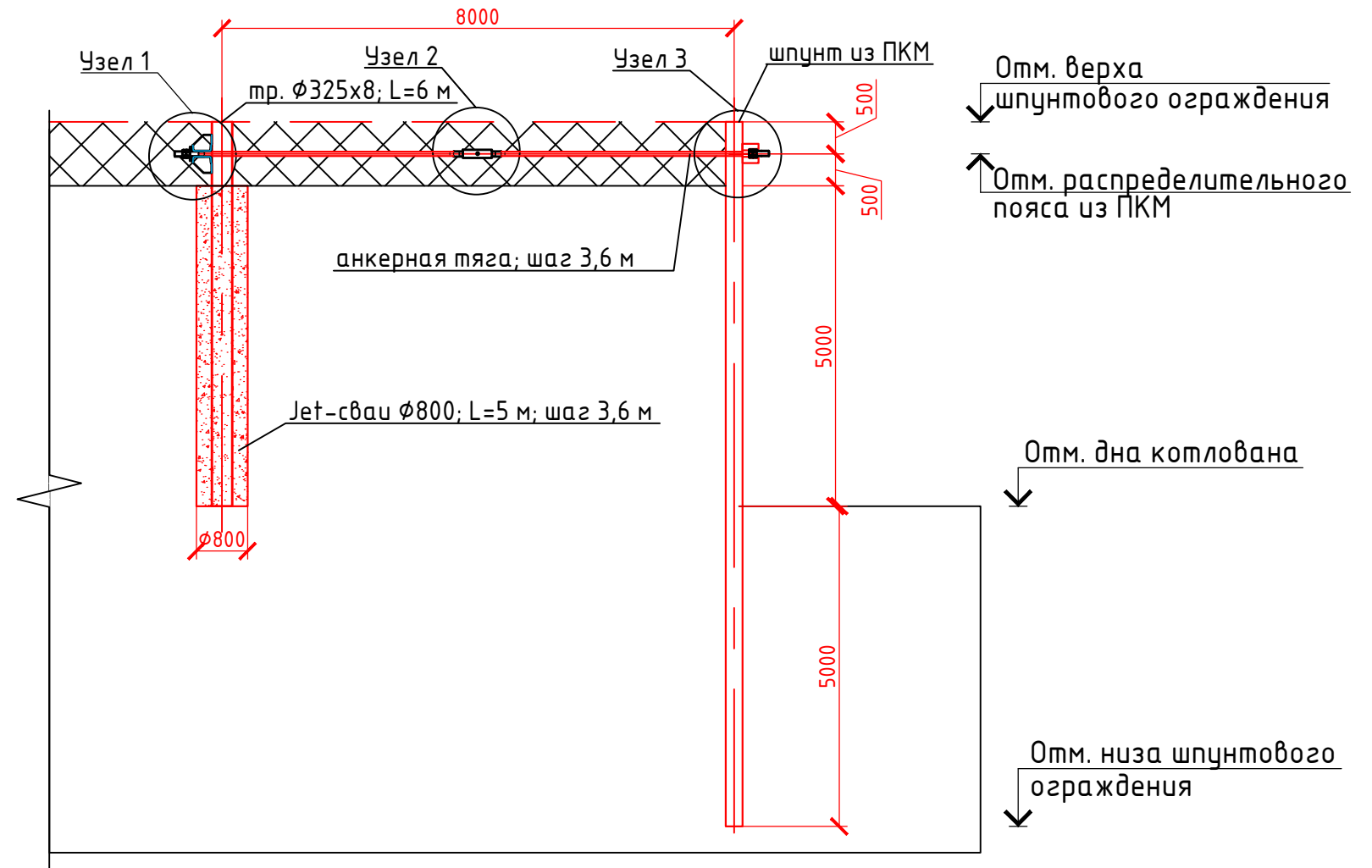


Схема ограждения котлована с тросовой оттяжкой из ПКМ



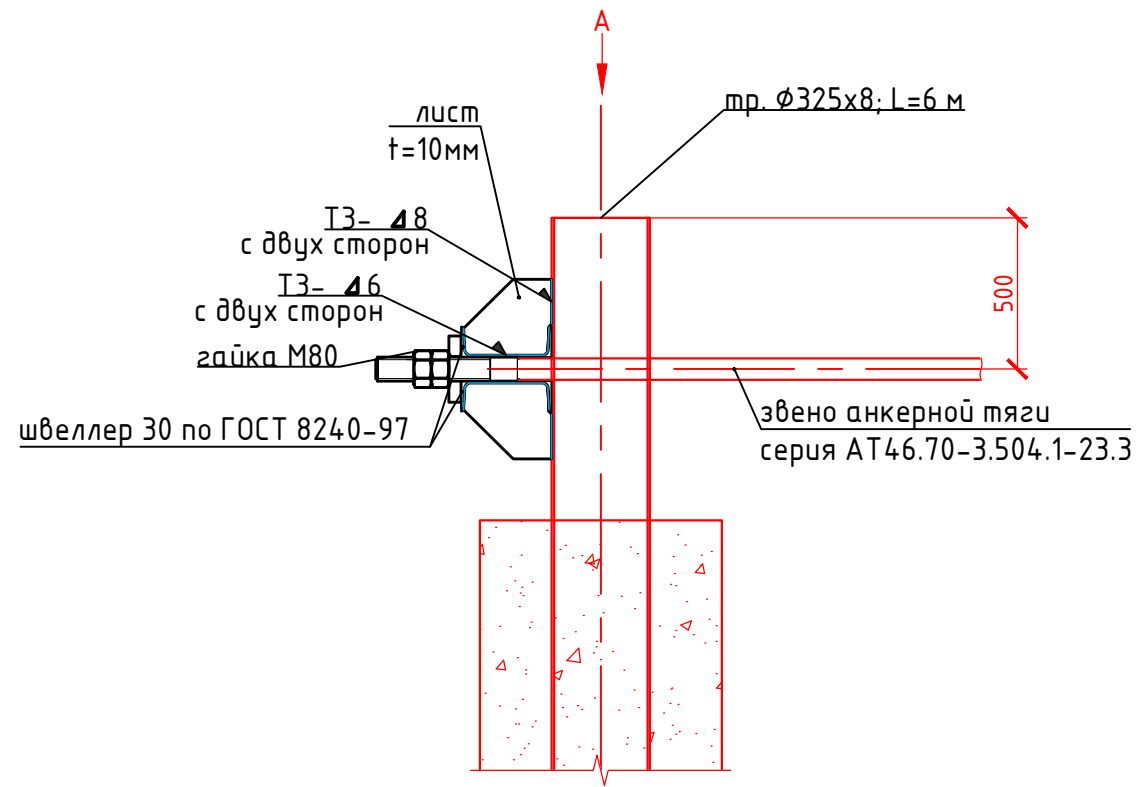
1h1,h2- расчётные длины шпунта из ПКМ (в зависимости от проекта).
 2 Тросовые оттяжки из ПКМ в узлах 1-3 показаны в увеличенном масштабе на следующем листе.

Согласовано

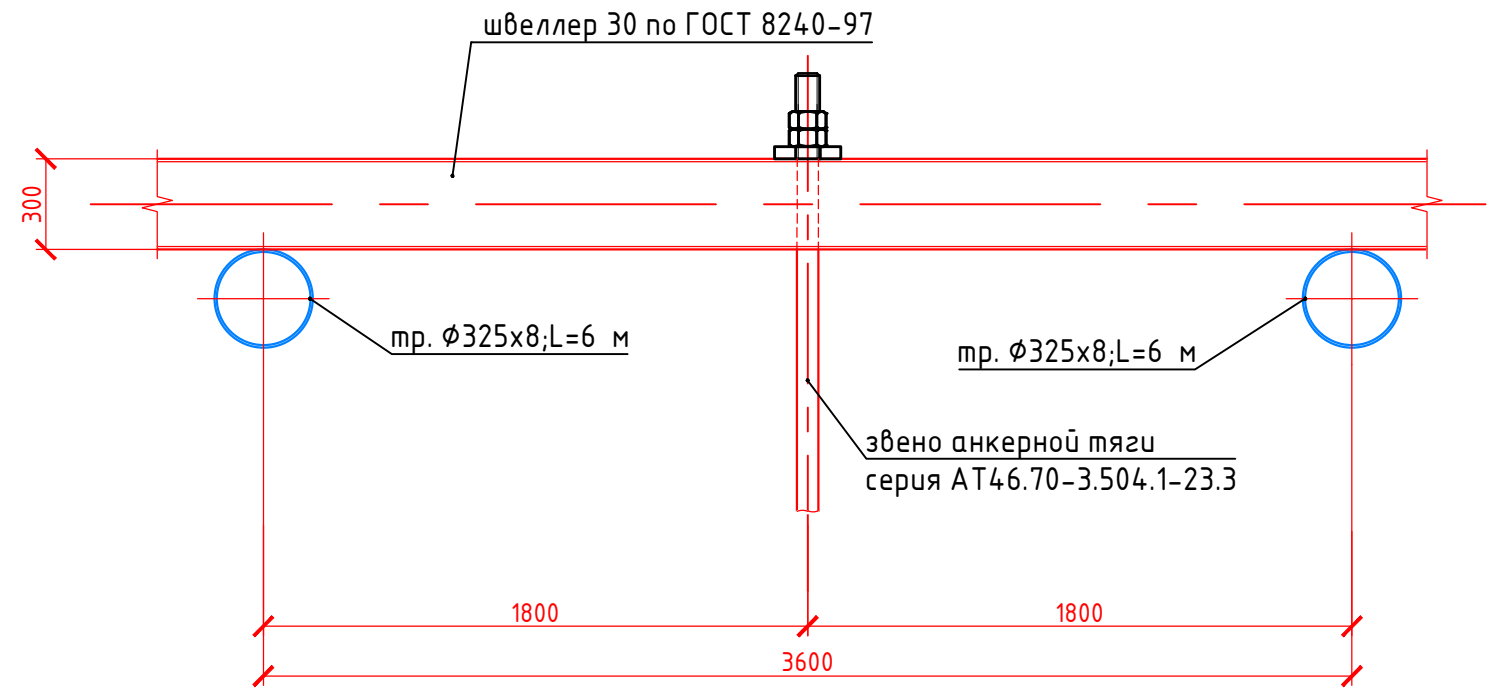
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

						Конструктивные решения по ПКМ-шпунту ШК-150УМ			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Альбом типовых решений по ПКМ-шпунту ШК-150УМ	Стадия	Лист	Листов
							Р	7	
						Схемы ограждения консольного типа и с тросовой оттяжкой из ПКМ	Umatex		

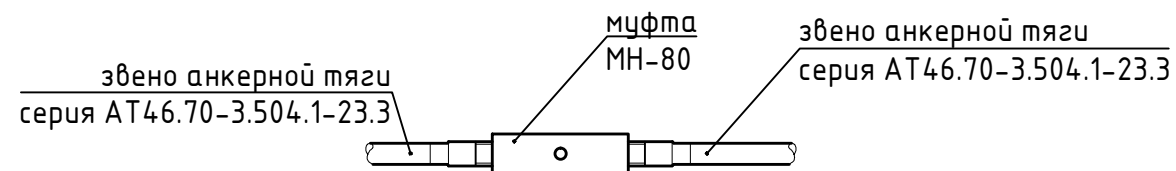
Узел 1



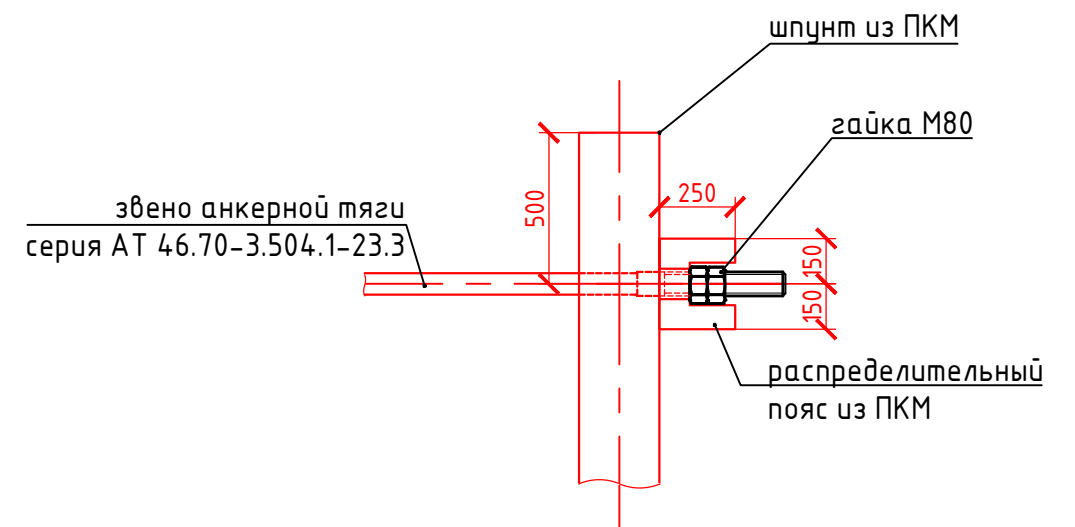
А



Узел 2



Узел 3



Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

						Конструктивные решения по ПКМ-шпунту ШК-150УМ		
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Альбом типовых решений по ПКМ-шпунту ШК-150УМ		
						Р	8	10
						Уmatex		

Схема узлов крепление 1-3

Формат А3

Схема ограждения консольного типа

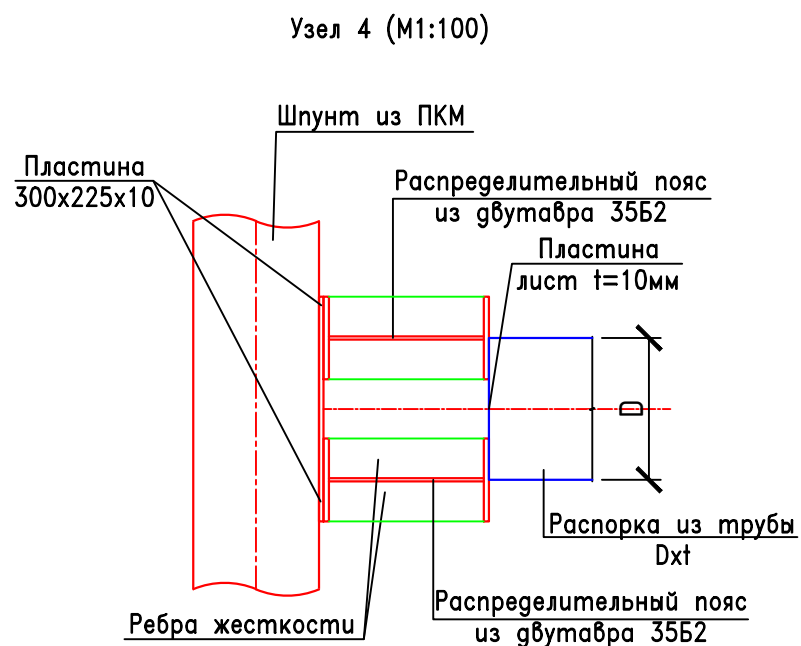
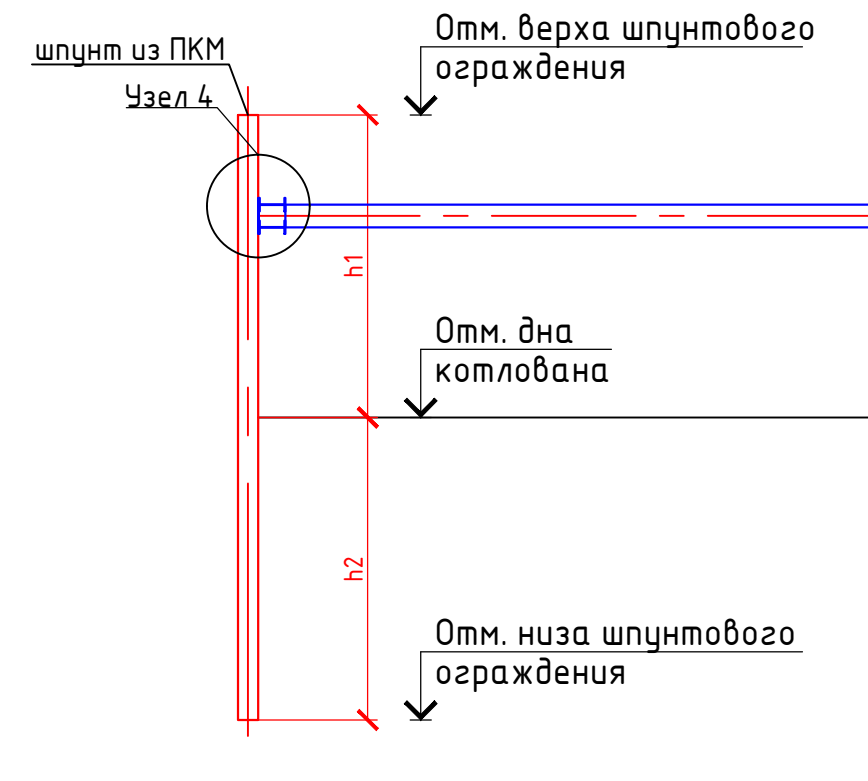
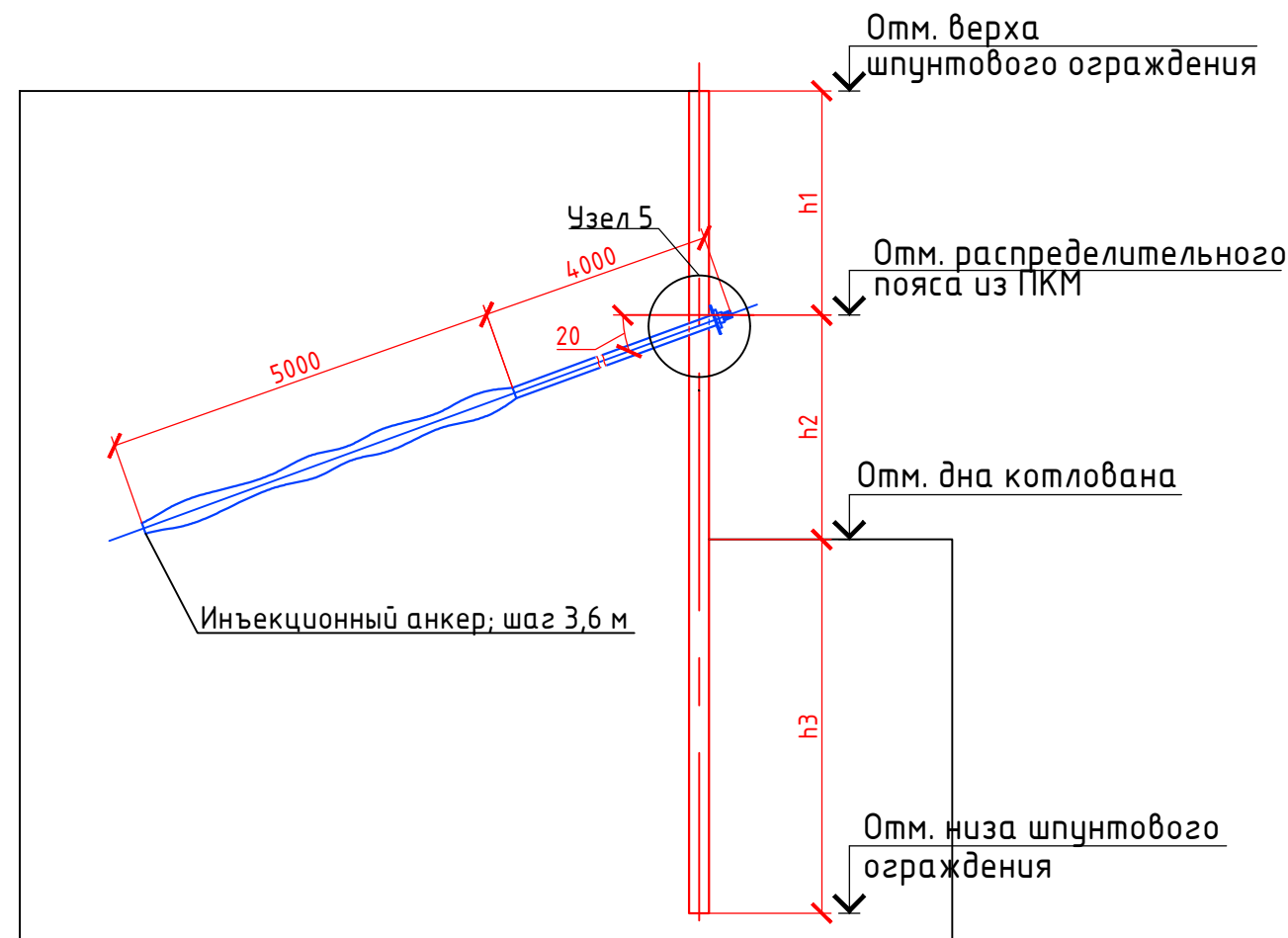


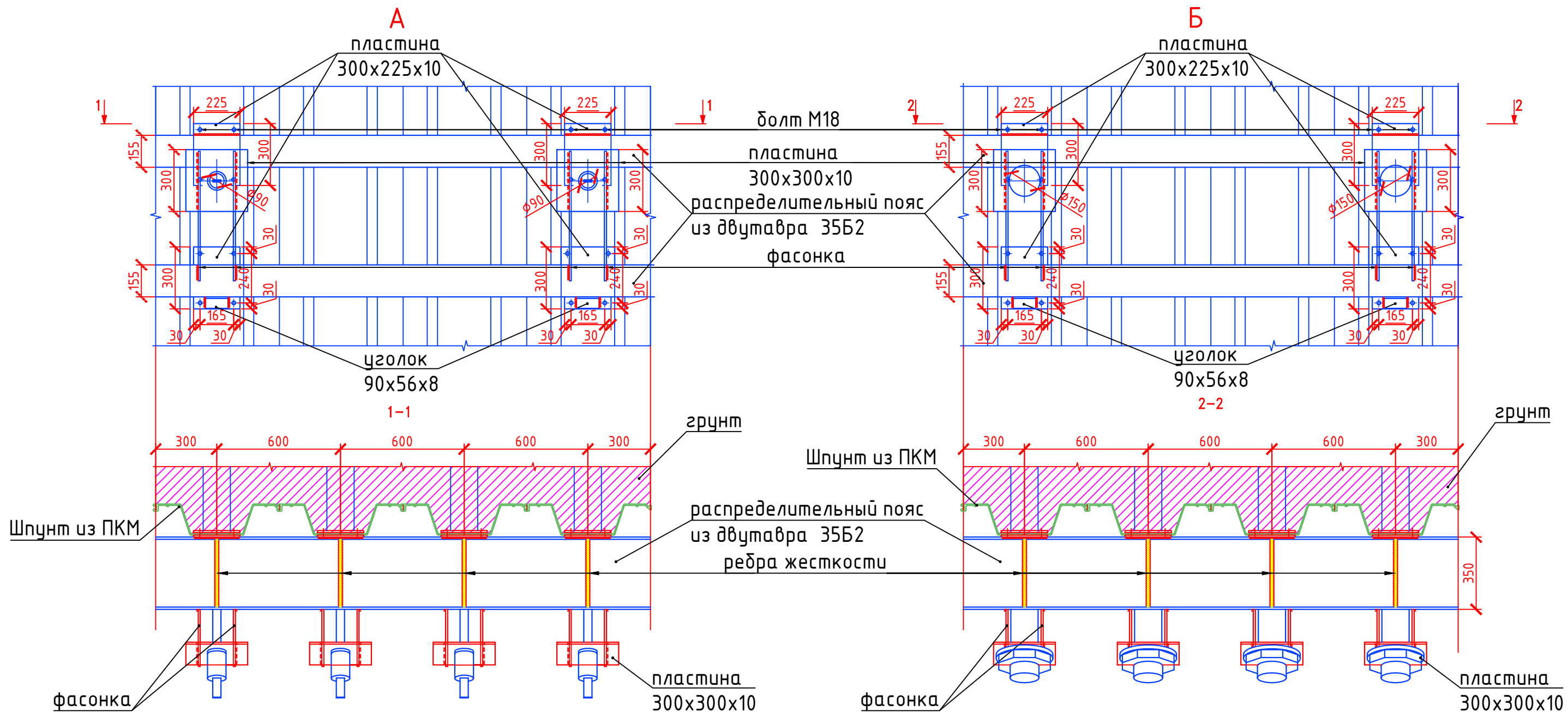
Схема ограждения с анкерами



h_1, h_2, h_3 – расчётные длины шпунта из ПКМ (в зависимости от проекта).
2 Вариант узла 5- на последующем листе.

Согласовано					
Взам. инв. №					
Подп. и дата					
Инв. № подл.					

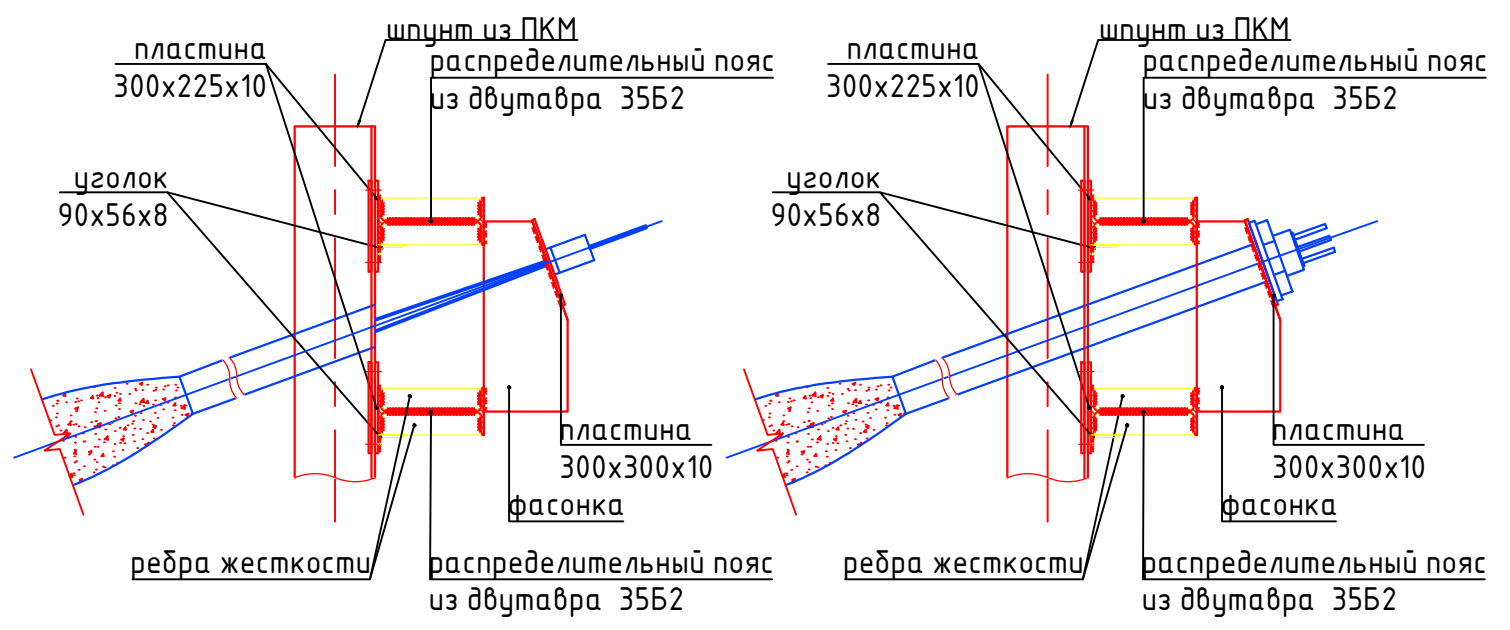
						Конструктивные решения по ПКМ-шпунту ШК-150УМ		
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Альбом типовых решений по ПКМ-шпунту ШК-150УМ		
						Стадия	Лист	Листов
						Р	9	
						Схемы ограждения консольного типа с распоркой; с анкером		
						Umatex		
Формат А3								



Узел 5 (вариант 1)

Узел 5 (вариант 2)

Размеры для справок.



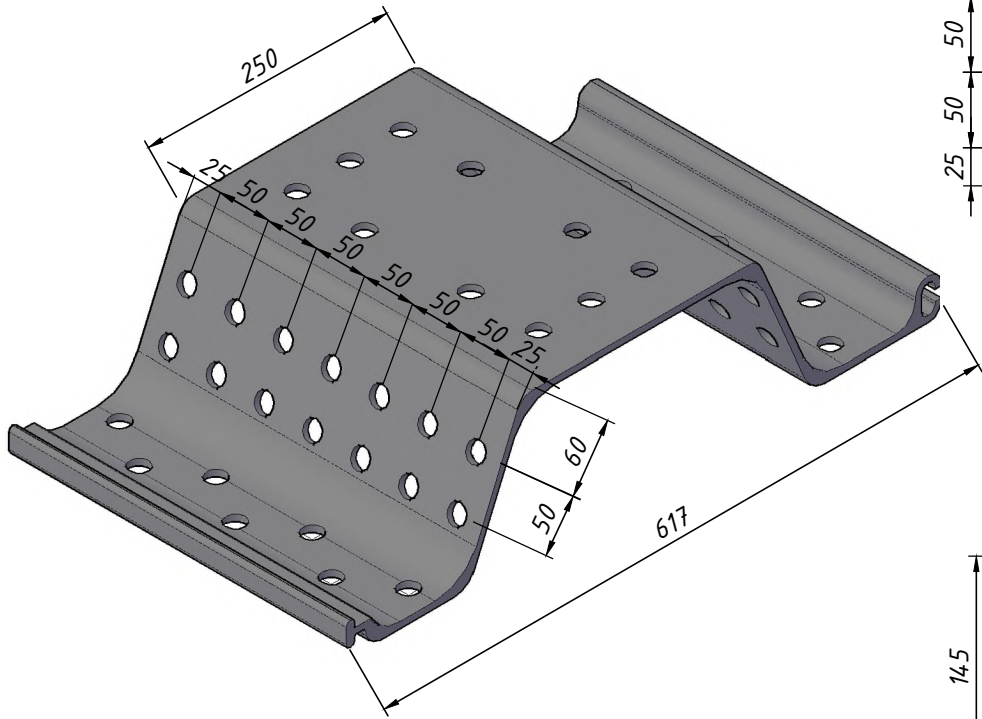
						Конструктивные решения по ПКМ-шпунту ШК-150УМ		
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Альбом типовых решений по ПКМ-шпунту ШК-150УМ		
						Стадия	Лист	Листов
						Р	10	
Схемы устройства фиброгласовых и троповых грунтовых анкеров. Узлы крепления						Umatex		
Формат А3								

Согласовано

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

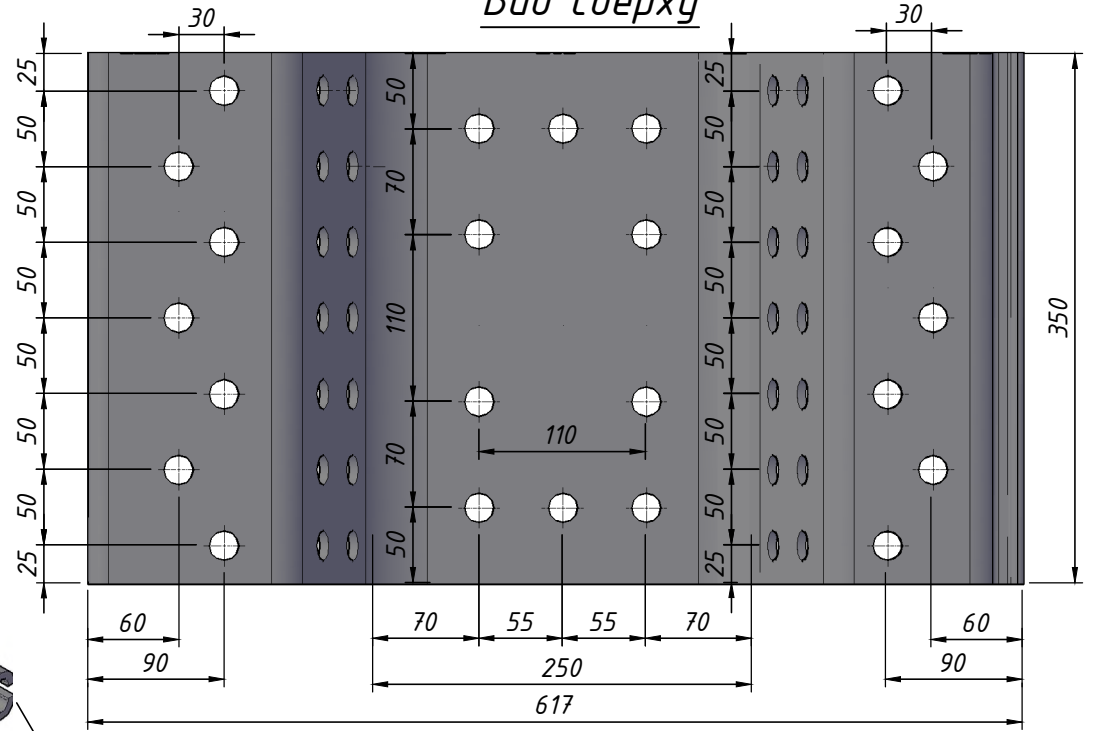
Согласовано					
Взам. инв. №					
Подп. и дата					
Инв. №подл.					

Произвольный вид

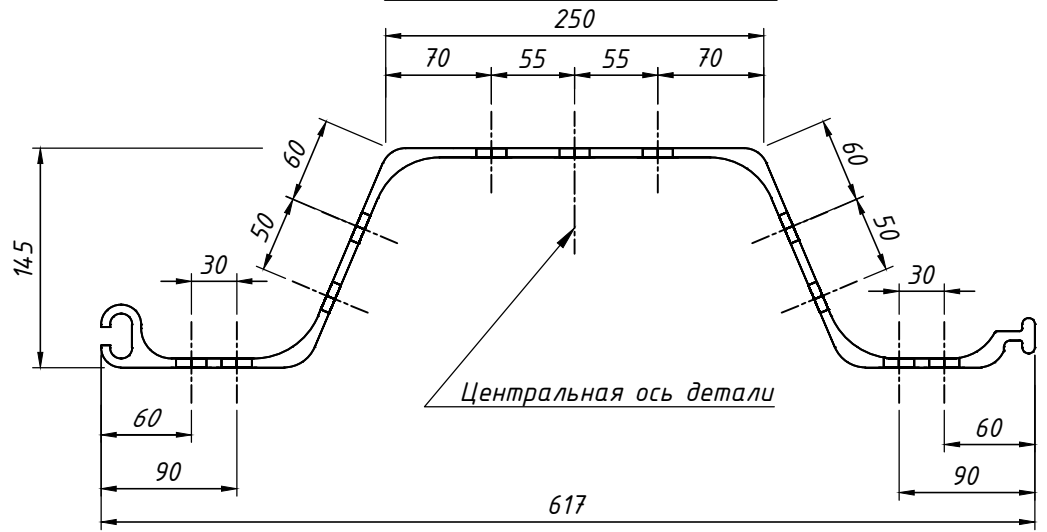


Все отверстия $\Phi 20$ мм

Вид сверху



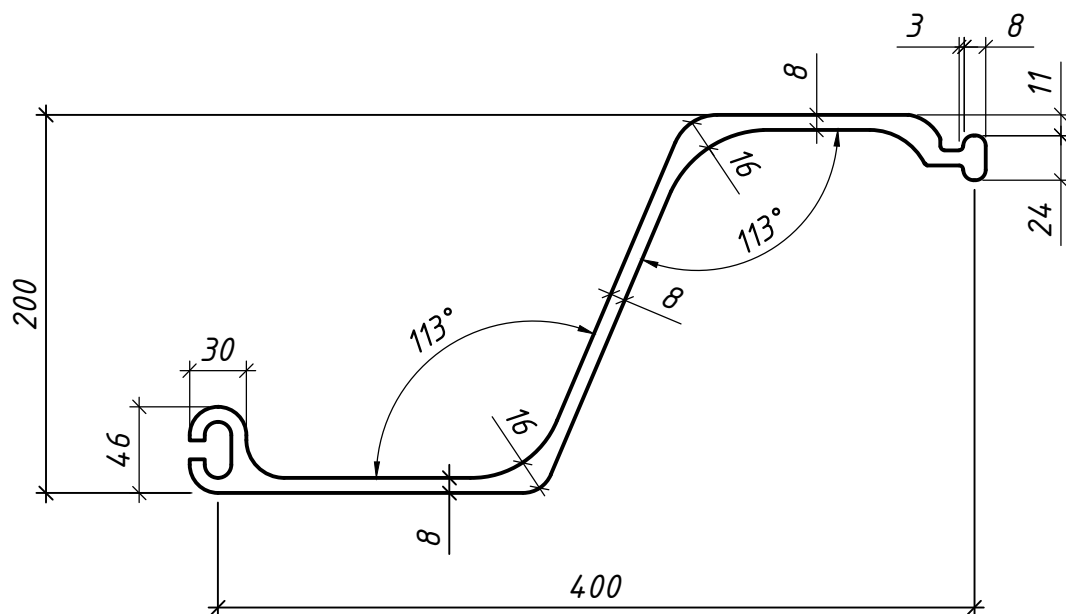
Поперечное сечение



Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

Опора композитная ШК-150

ШПУНТ ШК-200УМ



Общие указания

1 Настоящий альбом типовых решений (АТР) предназначен для применения организациями и проектными институтами, проектирующими шпунтовые ограждения.

В состав альбома входят рабочие чертежи шпунтовых свай из полимерного композитного материала (ПКМ), а также рекомендации по проектированию:

- сечение типа ШК-200 из ПКМ;
- типовые решения по исполнению ограждения котлована из Z-образного профиля;
- конструктивная схема ограждения консольного типа;
- конструктивная схема ограждения котлована с тросовой оттяжкой из ПКМ;
- конструктивная схема с анкерами;
- типовой узел для ограждения из фибerglassовой анкерной сваи;
- типовой узел для ограждения с тросовой оттяжкой из ПКМ.

2 Данный альбом распространяется на работы и технологические процессы по устройству шпунтовых ограждений котлованов, выполненных из композитных шпунт-свай, а также при разработке проекта шпунтового ограждения, проекта производства работ по устройству ограждения, оценке состояния эксплуатируемого шпунтового ограждения из ПКМ и других случаях.

Ведомость рабочих чертежей основного комплекта

Лист	Наименование	Примечание
12	Общие данные	
13	Область применения. Преимущества. Физ.-мех. характеристики шпунтовых свай из ПКМ	
14	Тип сечения шпунтовых свай. Технология производства шпунтовых свай	
15	Сечение шпунтовых свай	
16	Классификация грунтов. Методы погружения шпунтовых свай. Подбор оборудования для погружения свай	
17	Схема ограждение котлована из Z - образного профиля	
18	Схемы ограждения консольного типа и с тросовой оттяжкой из ПКМ	
19	Схема узлов крепление 1-3	
20	Схемы ограждения консольного типа с распоркой; с анкером	
21	Схемы устройства фибerglassовых и тросовых грунтовых анкеров.	
	Узлы крепления	

Ведомость ссылочных документов

Обозначение	Наименование	Примечание
	Ссылочные документы	
ГОСТ 5686-2012	Грунты. Методы полевых испытаний сваями	
ГОСТ 12071-2014	Грунты. Отбор, упаковка, транспортирование и хранение образцов	
ГОСТ 19912-2012	Грунты. Методы полевых испытаний статическим и динамическим зондированием	
ГОСТ 20276-2012	Грунты. Методы полевого определения характеристик прочности и деформируемости	
ГОСТ 20522-2012	Грунты. Методы статистической обработки результатов испытаний	
ГОСТ 30672-2012	Грунты. Полевые испытания. Общие положения	
СНиП 12-01-2004	Организация строительства	
СП 22.13330.2016	Основания зданий и сооружений	
СП 24.13330.2011	Свайные фундаменты	
СП 45.13330.2017	Земляные сооружения, основания и фундаменты	
СП 47.13330.2016	Инженерные изыскания для строительства . Основные положения	
СП 48.13330.2012	Организация строительства	
СП 50-101-2004	Проектирование и устройство оснований и фундаментов зданий и сооружений	

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
						Конструктивные решения по ПКМ-шпунту ШК-200УМ			
						Альбом типовых решений по ПКМ-шпунту ШК-200УМ	Стадия Р	Лист 12	Листов
						Общие данные	Umatex		

Область применения. Преимущества.

С точки зрения монтажа композитные шпунты могут применяться в зернистых грунтах, состоящих главным образом из гравия, песка, песчаного ила, а также в связанных, плотных грунтах, состоящих из глины и ила.

Погружая данные шпунтовые сваи в грунт, возводят прочное и надежное сооружение – фактурную композитную стенку. Такое сооружение служит для обеспечения водонепроницаемости береговой линии.

Область использования композитных шпунтовых свай распространяется на все сферы строительства, начиная от традиционного строительства гидротехнических и подземных сооружений, инженерных сооружений и путей сообщения, и заканчивая охраной окружающей среды.

Области применения шпунта из ПКМ:

- строительство: гидроизоляционные стены, шлюзы, молы, доки, плотины, ramпы, водоприемные и водоотводящие сооружения, причалы и подпорные стены, тоннели, подземные сооружения, коллекторы;

- обустройство: котлованы, шахтные стволы, дренажные отводы, откосы, опоры мостов, ландшафт, фундаменты зданий и сооружений, свалки, герметичные влагосборники, очистные сооружения;

- укрепление: основания фундаментов и дорог, стены траншей и котлованов, берега рек, каналов, островов, склоны, пливуны, осыпи, плотины, причальные и доковые сооружения, швартовые палы.

Преимущества шпунта из ПКМ:

- долговечность (гарантийный срок службы свай из этого материала не ограничен), в том числе в агрессивных грунтовых водах

-независимость работ от погодных условий;

- легкость транспортировки и монтажа благодаря малому весу и специальной крепежной системе;

- малый вес и толщина конструкции шпунта;

- сокращение сроков строительных работ по сравнению с забивкой стального шпунта;

- безопасность производства работ;

- простота демонтажа шпунтовых стен для повторного использования;

- высокие противопожарные качества;

- эстетичность вида конструкций;

- шпунтовая свая имеет достаточную глубину погружения в грунт и служит водонепроницаемым барьером между водой и грунтом;

- ограждение из данных изделий получается надежным, т. к. физико-механические свойства композитных свай достаточно высокие.

Основные физико-механические характеристики композитных шпунтовых свай:

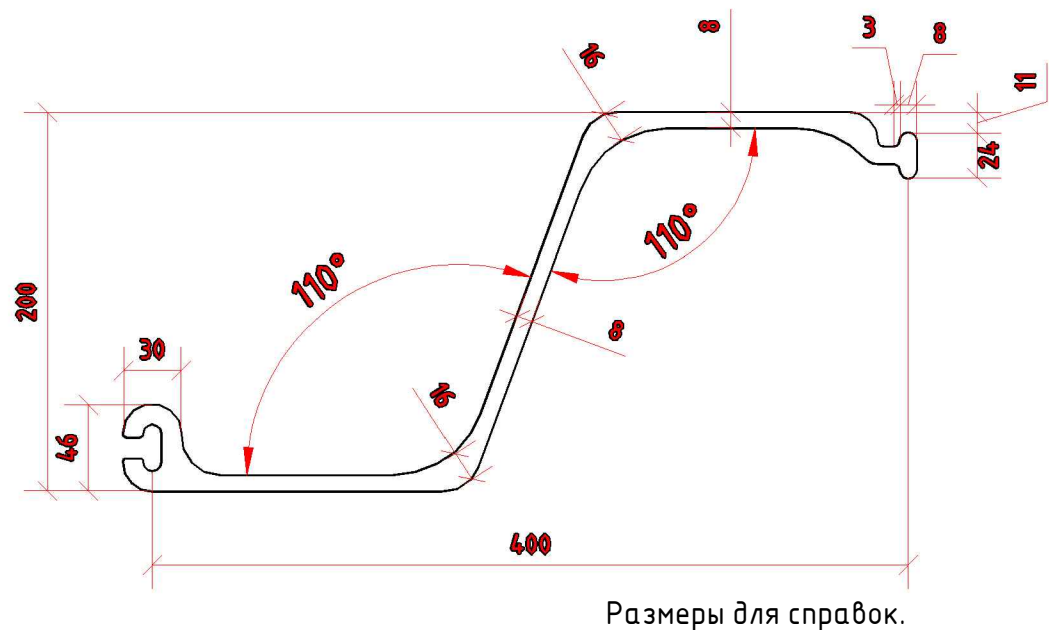
Наименование характеристики	Единицы измерения	Значение
Природно-климатические условия применения	В любых климатических условиях по СП 131.13330.2018	
Взаимодействие с химически агрессивными средами	-	Допускается
Предел прочности при продольном растяжении, R _x	МПа	1200
Модуль упругости	МПа	31500
Срок эксплуатации	Данные изготовителя	Не ограничен

Согласовано

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

						Конструктивные решения по ПКМ-шпунту ШК-200УМ			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Альбом типовых решений по ПКМ-шпунту ШК-200УМ	Стадия	Лист	Листов
							Р	13	
						Область применения. Преимущества. Физ.-мех. характеристики шпунтовых свай из ПКМ	Umatex		

Тип сечения – Z-образный



Технология производства шпунта Z-образного типа сечения ШК-200 – пултрузия.

Технология пултрузии основана на протягивании волокнистых армирующих материалов, предварительно пропитанных полимерной композицией. Процесс состоит из нескольких этапов:

- 1) предварительное придание формы: армирующий состав (стекловолокно, углеволокно и т.д.) подается и пропускается через преформовочное устройство, которое придает ему желаемую форму и выравнивает волокна;
- 2) пропитывание: далее материал пропускается через инжекционный бокс, где он пропитывается связующим полимером и подается нагретую фильеру;
- 3) отверждение и механическая обработка: комплект нагревателей, находящийся в прямом контакте с фильерой, нагревает ее до необходимой температуры. Под действием тепла полимерная матрица обволакивает армирующие материалы и происходит процесс полимеризации;
- 4) протягивание и разрезание: армированный профиль, имеющий сечение, задаваемое фильерой и стабильные свойства, как по длине, так и по сечению, извлекается из фильеры тянущим устройством и направляется к отрезной машине для нарезки на готовые изделия.

Согласовано

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

						Конструктивные решения по ПКМ-шпунту ШК-200УМ			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Альбом типовых решений по ПКМ-шпунту ШК-200УМ	Стадия	Лист	Листов
							Р	14	
Тип сечения шпунтовых свай. Технология производства шпунтовых свай							Umatex		

Таблица 1-

арактеристики шпунта ШК-200УМ

Площадь сечения, А	Масса, м	Момент инерции, Ix	Упругий момент сопротивления, Wx	Радиус инерции, гх	Допустимый момент, Mx	Предел прочности на растяжение, Rx
см ²	кг	см ⁴	см ³	см	кН*м	МПа
58.57	12.60	3875.72	365.29	8.13	438.35	1200.00

Таблица 2- Требуемые значения жесткости EJ и допустимого изгибающего момента M шпунтовой стенки в зависимости от расчетной схемы работы, глубины котлована и грунтовых условий

Глубина котлована, м	Заделка стенки ниже дна котлована, м	Тип крепления	Глубина установки анкеров или распорок, м	EI, МН*м ²	M, кН*м	Q, кН м	N, кН м	X, см
Инженерно-геологические условия 1-го типа-грунт песчаный высокой прочности								
2,5	3,1	Консольное	-	20,6	43,2	2,5	-	3,1
5	6,0	То же	-	309,0	292,0	5	-	2,9
7,5	8,5	То же	-	1751,0	865,9	7,5	-	3,0
10,0	12,0	То же	-	4120,0	1746,2	10,0	-	3,5
5,0	3,0	Один ярус	2,0	30,9	76,3	5,0	54,0	3,0
7,5	5,0	То же	2,0	37,1	130,1	7,5	98,0	2,7
10,0	6,0	То же	2,0	113,3	297,0	10,0	151,0	2,9
Инженерно-геологические условия 2-го типа-грунт глинистый очень низкой прочности								
2,5	3,0	Консольное	-	3,09	6,0	5,6	-	2,8
5	6,0	То же	-	2060,0	142,0	58,0	-	3,5
7,5	12,0	То же	-	103,000	1579,0	521,0	-	4,0
10,0		То же	-	-	-	-	-	-
5,0	4,0	Один ярус	2,0	10,3	31	31,0	29,0	2,7
7,5	6,0	То же	2,0	164,8	364,0	124,0	136,0	2,8
10,0	8,0	То же	2,0	1030,0	1266,0	290,0	314,0	2,9

Примечания к таблице 2:

1 Рекомендуется использовать таблицу в качестве методического материала при устройстве шпунтового ограждения из ПКМ. Подбор схемы ограждения осуществляется в зависимости от инженерно-геологических условий, глубины котлована и др. факторов.

2 Условные обозначения:

M - изгибающий момент в ограждающей стенке ;

Q- поперечная сила в ограждающей стенке ;

N- усилие в распорной системе (анкере или распорке);

X- максимальное горизонтальное перемещение ограждающей стенки ;

EI- жесткость на изгиб.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
						Конструктивные решения по ПКМ-шпунту ШК-200УМ			
						Альбом типовых решений по ПКМ-шпунту ШК-200УМ	Стадия	Лист	Листов
							Р	15	
						Сечение шпунтовых свай	Umatex		

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

- Погружение шпунта из ПКМ осуществляется несколькими различными способами:
- с гидрподмывом;
 - вибропогружателем;
 - пневмопогружателем;
 - малогабаритным пневмопробойником.

Выбор метода определяется видом грунта и стесненностью рабочей зоны.

Классификация грунтов по трудности погружения свай принята следующая:

При погружении свай вибропогружателями: грунтовое основание состоит преимущественно из водонасыщенных пылеватых, мелких и средней крупности рыхлых и средней плотности песков, а также мягко- и текучепластичных, пылевато-глинистых грунтов.

IIМ - пески, супеси, суглинки и глины с примесью гравия, гальки, дресвы, щебня и валунов;

IIIМ - гравийно-галечные и щебенисто-дресвяные грунты без валунов и с валунами.

Методы погружения шпунтовых свай:

Погружение шпунта может производиться вибропогружателями. В особо тяжелых грунтовых условиях сочетать с дополнительными облегчающими погружение мероприятиями: устройством предварительной прорези, подмывом, лидерным бурением и т.п.

1 Погружение шпунта с помощью вибромашин рекомендуется производить в случаях, когда грунтовое основание состоит преимущественно из водонасыщенных пылеватых, мелких и средней крупности рыхлых и средней плотности песков, а также мягко- и текучепластичных, пылевато-глинистых грунтов с показателем текучести IL0,5.

2 Метод задавливания с гидрподмывом.

Выполняется при помощи сваедавливающей установки с использованием подмыва помповыми насосами.

Для погружения свай с применением подмыва, грунт разрыхляют и частично вымывают струями воды, вытекающими под давлением из нескольких трубок диаметром 38...62 мм, укрепленных на свае. Расположение подмывных трубок может быть боковым, когда две или четыре подмывные трубки с наконечниками находятся по бокам сваи, и центральным, когда один одноструйный или многоструйный наконечник размещен по центру погружаемой сваи.

3 Погружение шпунта в скважины, наполненные раствором цемента - вибропогружение (пневмопогружение).

Выполняется при помощи вибропогружателя. Вибропогружение производится с использованием стандартных захватов для шпунтовых свай корытного профиля или специальных двойных захватов для погружения труб.

Подбор оборудования для погружения шпунта:

Критерием правильности выбора погружающегося механизма является успешное пробное погружение не менее трех шпунтовых свай в наиболее характерных пунктах площадки возведения сооружения.

Метод погружения шпунта и применяемое оборудование должны соответствовать указаниям проектов организации строительства и производства работ для данного сооружения.

Выбор комплекса оборудования для сооружения шпунтовой стены выполняется на основе анализа всей совокупности исходных факторов, основными из которых являются:

- характеристики шпунта (длина, диаметр, площадь поперечного сечения, масса, длина замков);
- принятая технология производства шпунтовых работ (последовательное погружение каждой шпунтины на полную глубину одним погружающим механизмом; с предварительным набором шпунта в стенку и последующим погружением шпунта за несколько проходок);
- инженерно-геологические условия (характеристики грунтовых слоев по сопротивлению погружению и глубина погружения);
- гидрометеорологические условия (глубина воды, колебания уровня воды, скорость течения, роза ветров, защищенность акватории от волнения);
- местные технические условия (наличие соответствующего оборудования, электроэнергии, транспортных путей и т.д.);
- принятый метод производства работ (с берега, с воды, с временных подмостей и т.д.);

Подготовительный этап погружения шпунтовых свай из ПКМ:

В качестве направляющих при сооружении шпунтовой стены используют кондуктор, состоящий из временных вертикально заглубленных свай из труб и соединенных между собой швеллером. Все размеры кондуктора составляются по проекту. Швеллеры выполняются из профильной стали и крепятся болтами к уже забитым временным сваям из труб. На направляющих должны быть надежно закреплены створные вехи, по которым направляющие устанавливаются в створ сооружения с помощью геодезических приборов.

Согласовано

Взам. инв. №

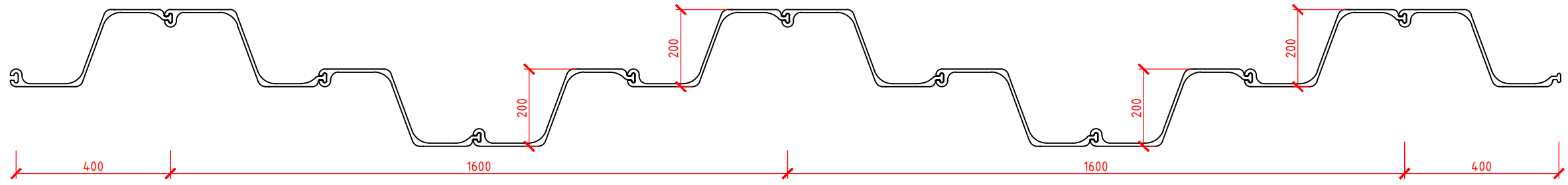
Подп. и дата

Инв. № подл.

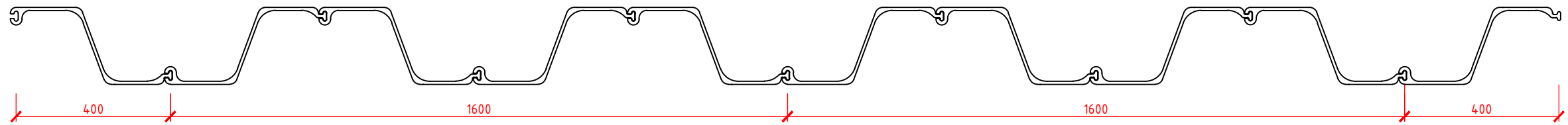
						Конструктивные решения по ПКМ-шпунту ШК-200УМ			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Альбом типовых решений по ПКМ-шпунту ШК-200УМ	Стадия	Лист	Листов
							Р	16	
						Классификация грунтов. Методы погружения шпунтовых свай. Подбор оборудования для погружения свай	Umatex		

Схема ограждение котлована из Z-образного профиля

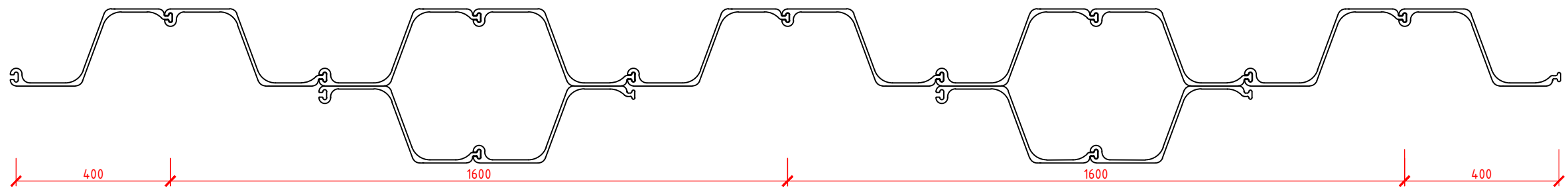
Вариант №1



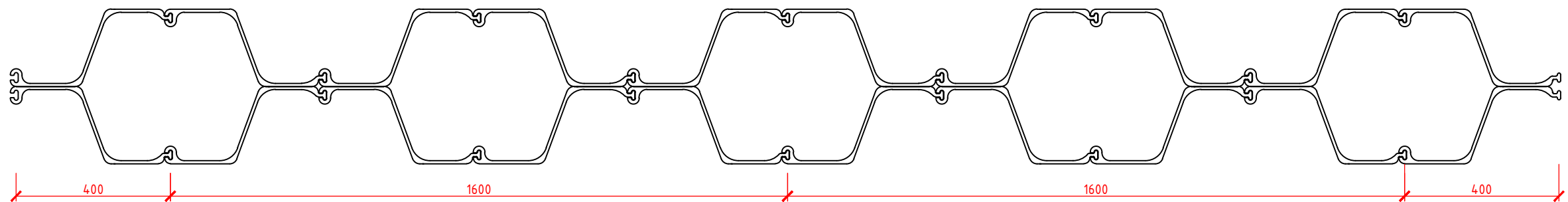
Вариант №2



Вариант №3



Вариант №4



1 Размеры для справок.
2 Неуказанные размеры для вариантов 2-4 - по варианту 1.

Согласовано				
	Взам. инв. №			
	Подп. и дата			
	Инв. № подл.			

						Конструктивные решения по ПКМ-шпунту ШК-200УМ			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Альбом типовых решений по ПКМ-шпунту ШК-200УМ	Стадия	Лист	Листов
							Р	17	
						Схема ограждение котлована из Z - образного профиля		Umatex	
Формат А3									

Схема ограждения консольного типа

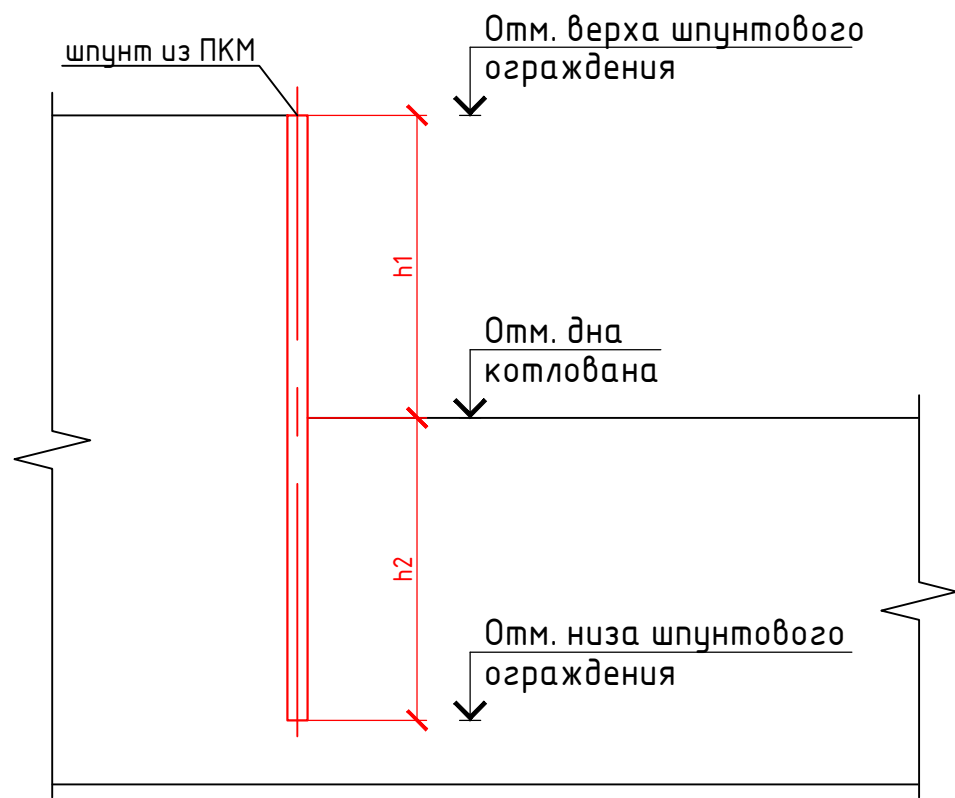
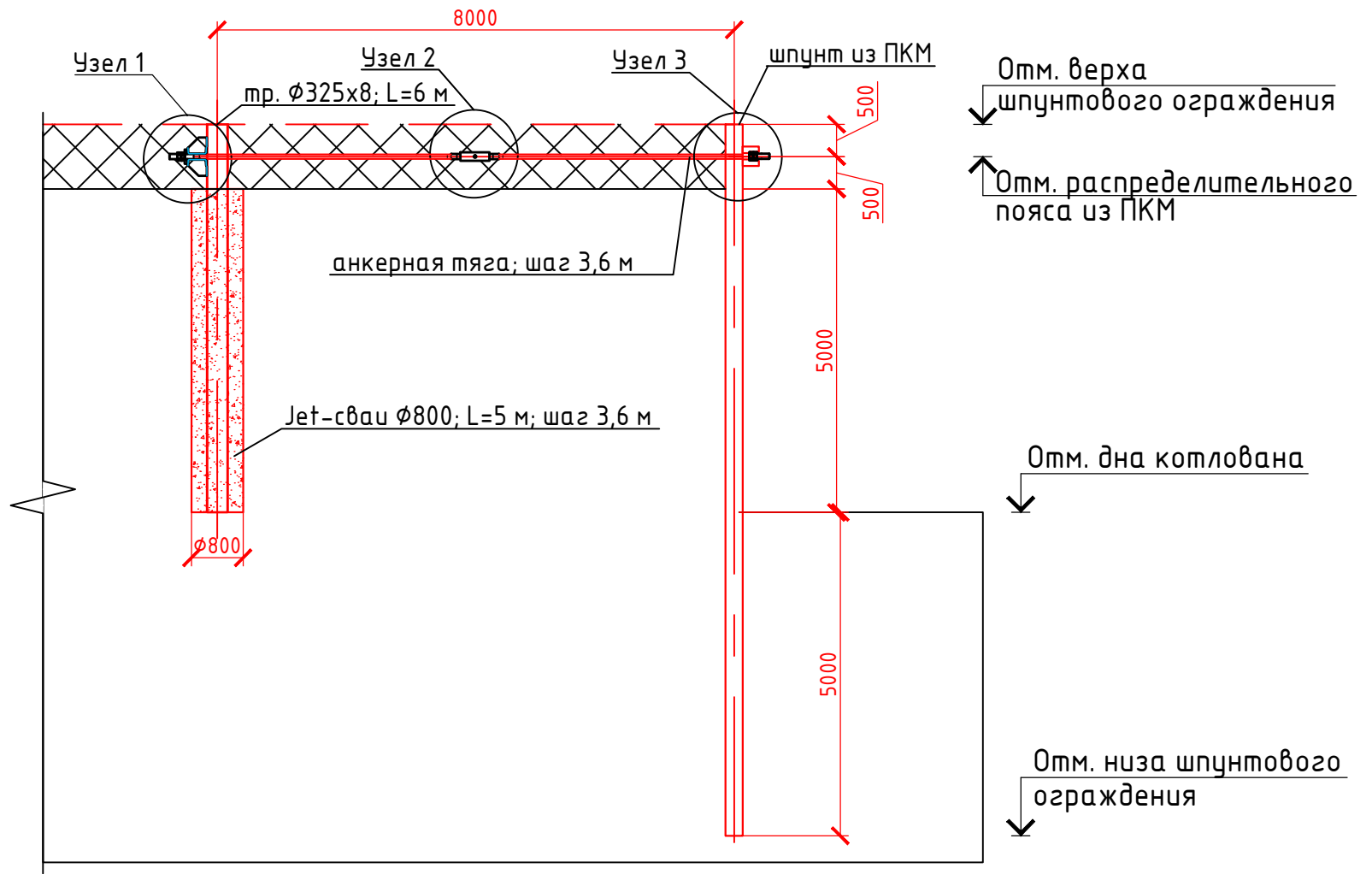


Схема ограждения котлована с тросовой оттяжкой из ПКМ

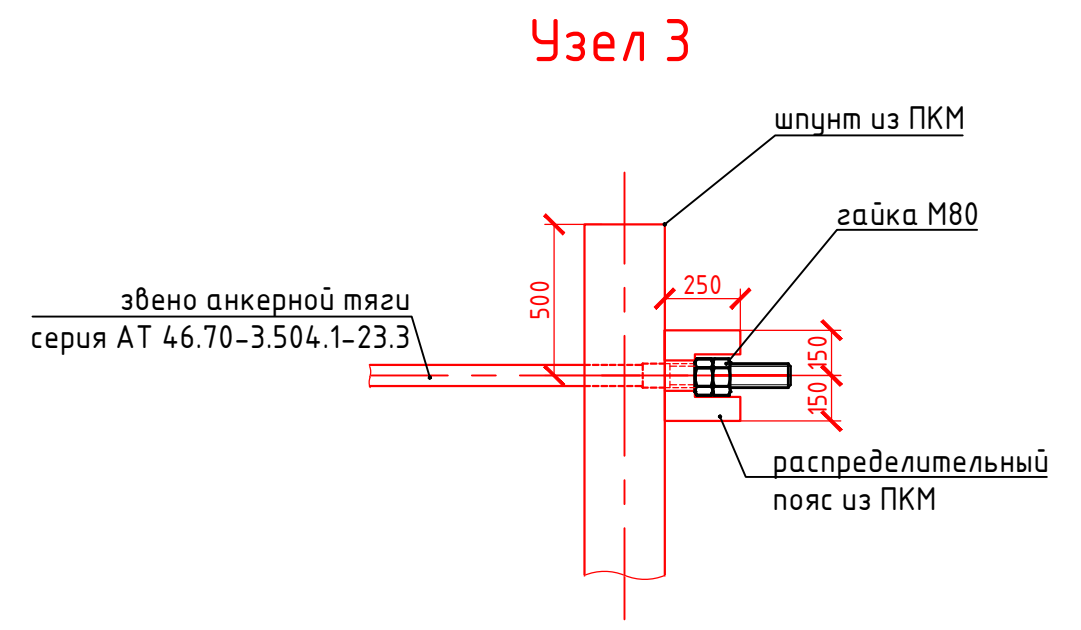
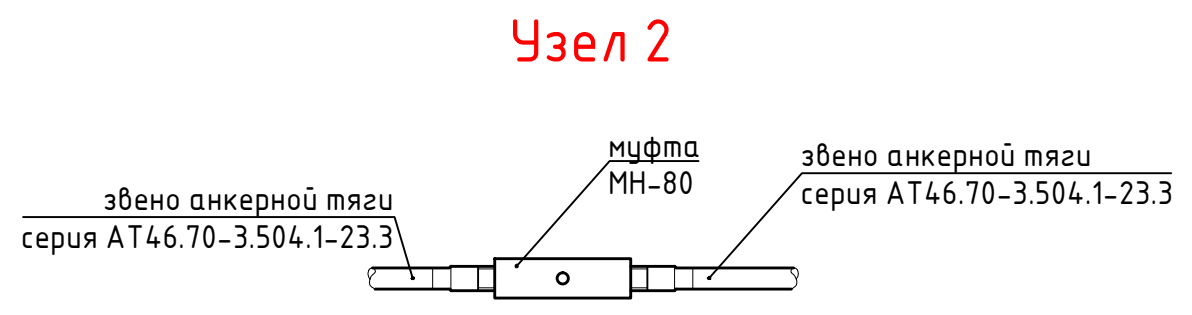
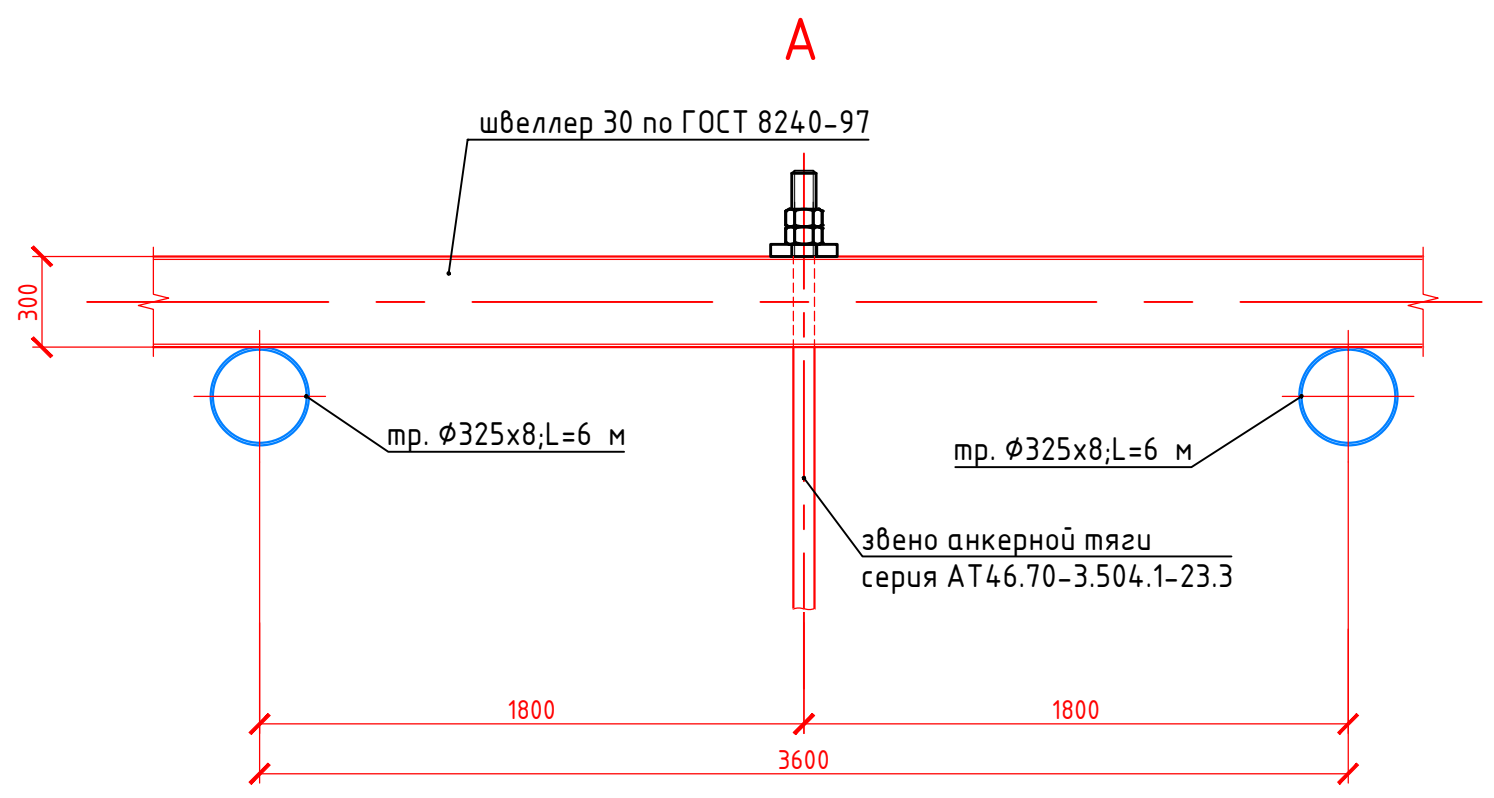
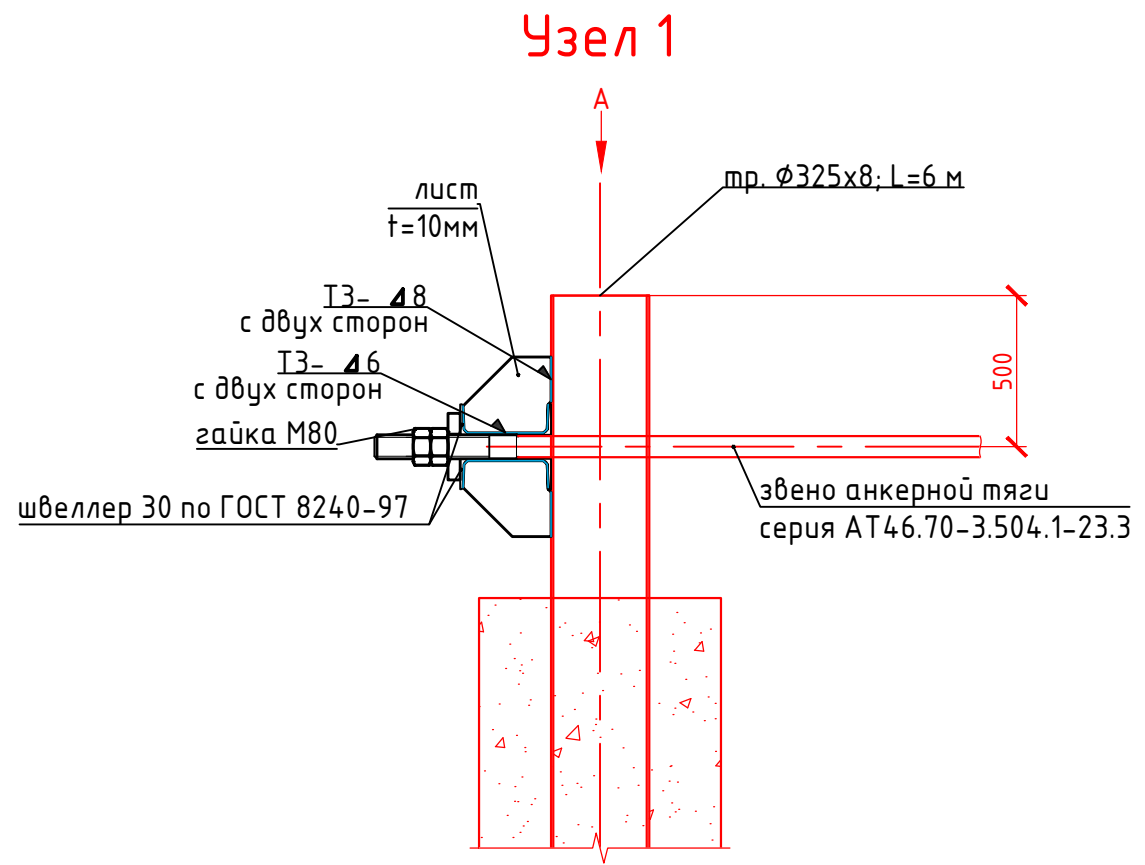


1h1,h2- расчётные длины шпунта из ПКМ (в зависимости от проекта).
 2 Тросовые оттяжки из ПКМ в узлах 1-3 показаны в увеличенном масштабе на следующем листе.

Согласовано

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

						Конструктивные решения по ПКМ-шпунту ШК-200УМ			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Альбом типовых решений по ПКМ-шпунту ШК-200УМ	Стадия	Лист	Листов
							Р	18	
						Схемы ограждения консольного типа и с тросовой оттяжкой из ПКМ	Umatex		
Формат А3									

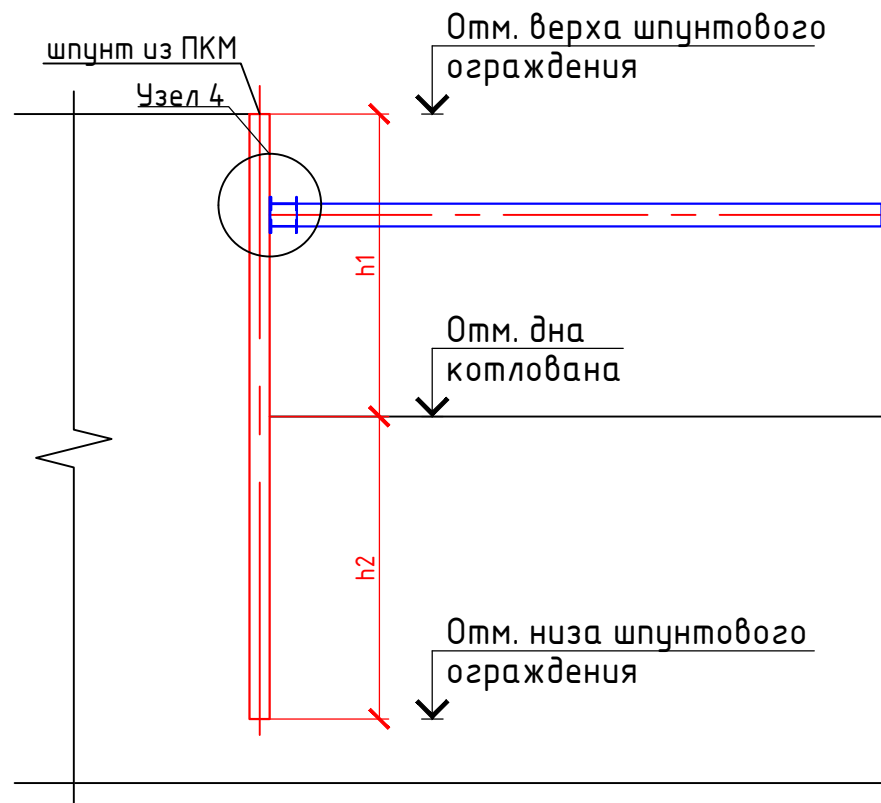


Согласовано

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №		
--------------	--------------	--------------	--	--

Конструктивные решения по ПКМ-шпунту ШК-200УМ					
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Альбом типовых решений по ПКМ-шпунту ШК-200УМ					
Схема узлов крепление 1-3					
			Стадия	Лист	Листов
			Р	19	
Umatex					
Формат А3					

Схема ограждения консольного типа



Узел 4 (М1:100)

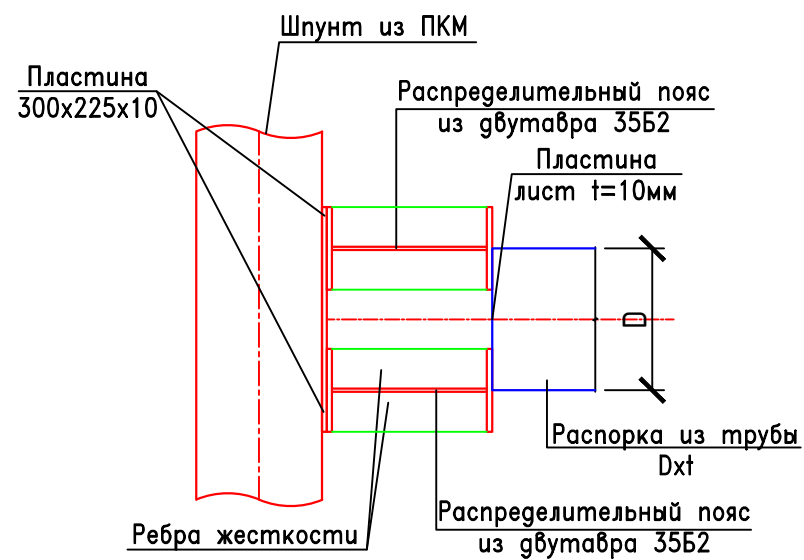
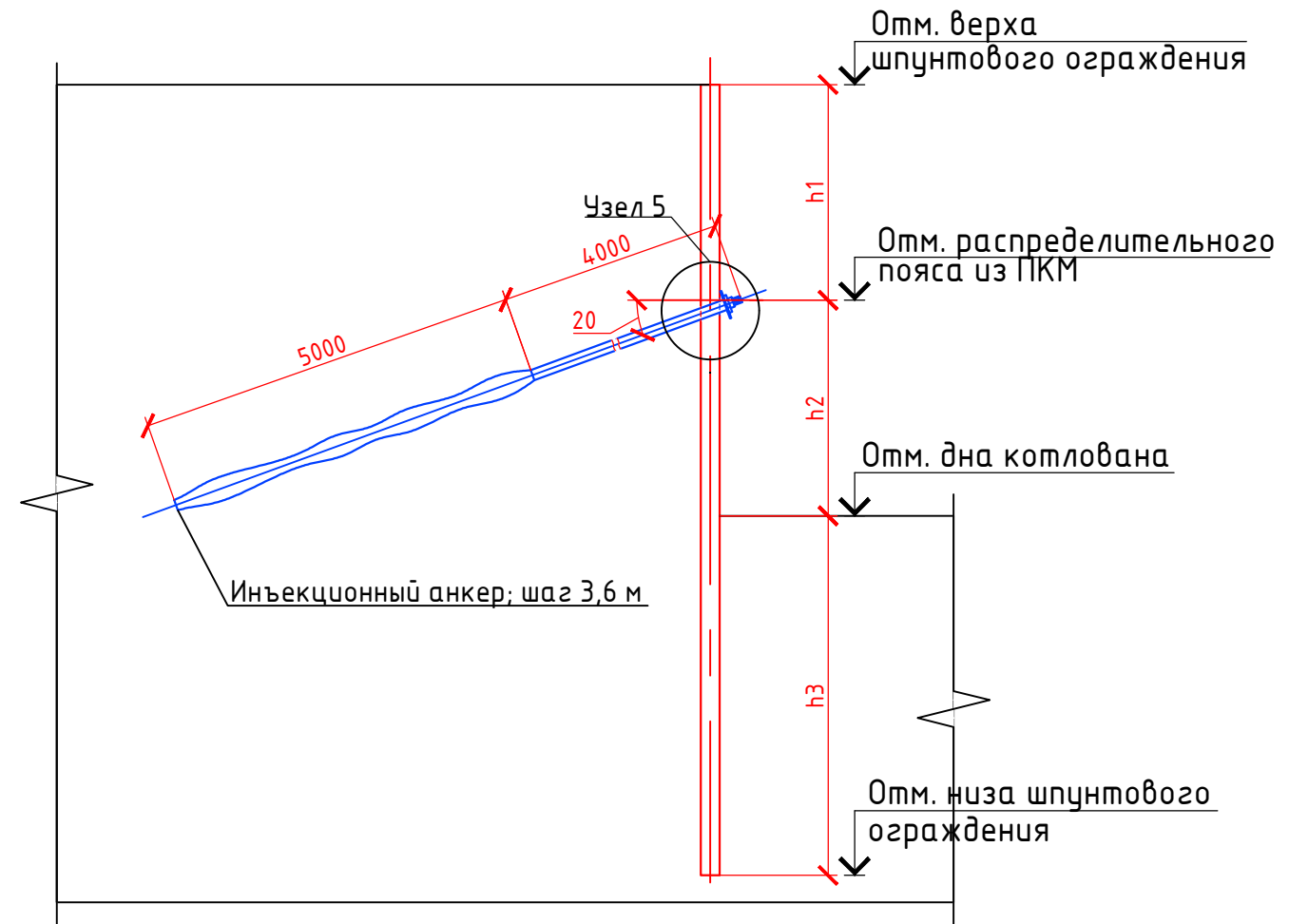


Схема ограждения с анкерами



h1, h2, h3 – расчётные длины шпунта из ПКМ (в зависимости от проекта).
 2 Вариант узла 5 – на последующем листе.

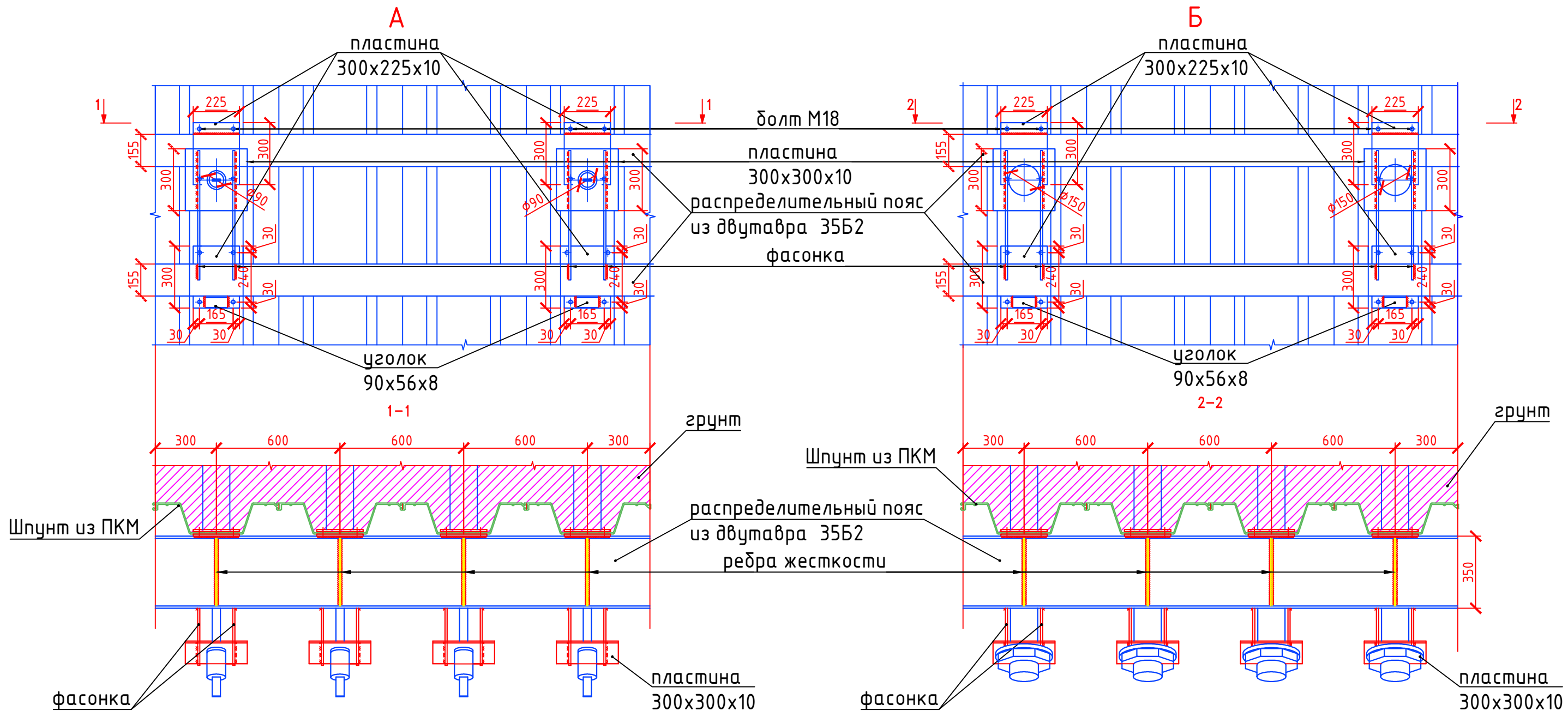
Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

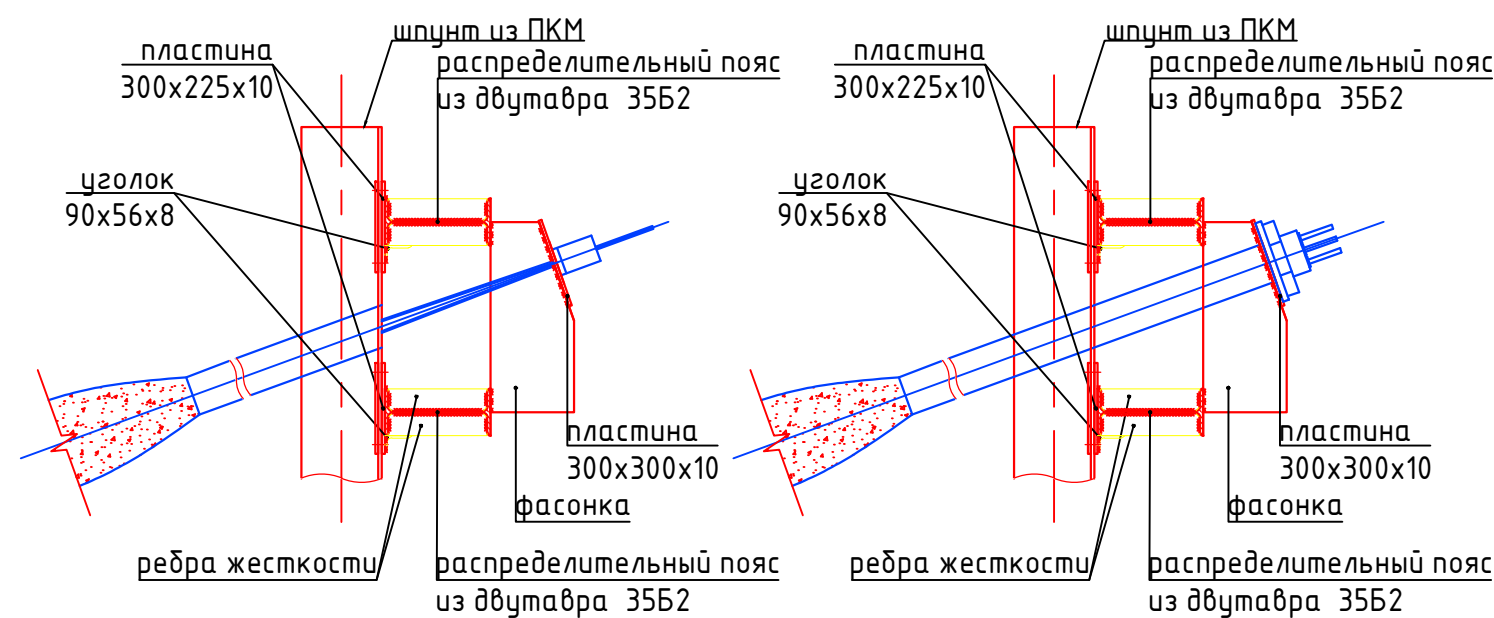
						Конструктивные решения по ПКМ-шпунту ШК-200УМ		
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Альбом типовых решений по ПКМ-шпунту ШК-200УМ		
						Стадия	Лист	Листов
						Р	20	
						Схемы ограждения консольного типа с распоркой; с анкером		
						Umatex		



Узел 5 (вариант 1)

Узел 5 (вариант 2)

Размеры для справок.



						Конструктивные решения по ПКМ-шпунту ШК-200УМ		
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Альбом типовых решений по ПКМ-шпунту ШК-200УМ		
						Стадия	Лист	Листов
						Р	21	
						Схемы устройства фиберглассовых и тросовых грунтовых анкеров. Узлы крепления		
						Umatex		

Согласовано

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №